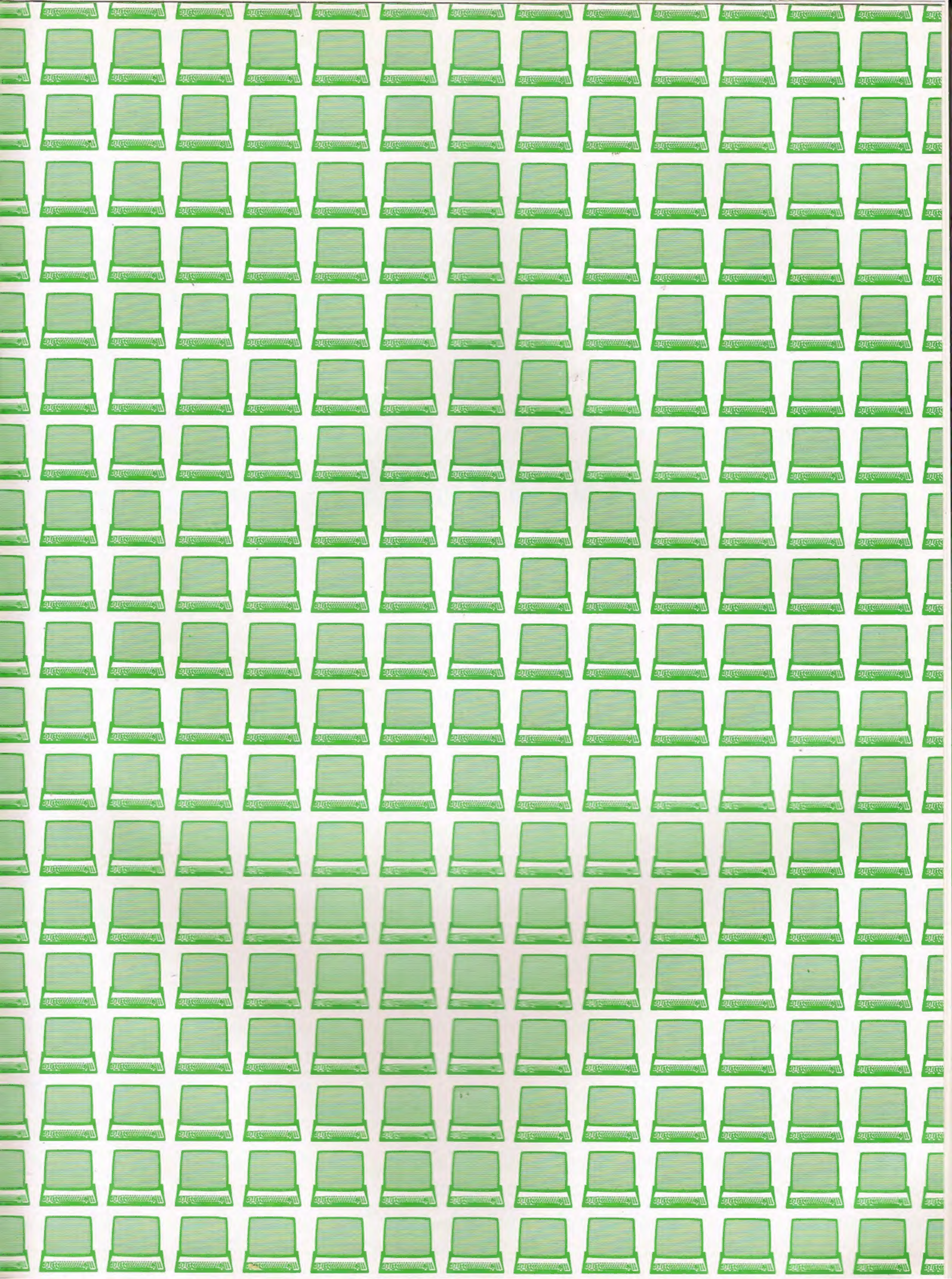
INFORMATICA



INFORMATICA

EDICIONES NUEVA LENTE

una publicación
EDICIONES NUEVA LENTE y
EDICIONES INGELEK, S. A.

Director editor:
Por NUEVA LENTE:
MIGUEL J. GOÑI
Por INGELEK:
ANTONIO M. FERRER
Director de producción:
RICARDO ESPAÑOL

Director de la obra:
FRANCISCO LARA
Colaboradores:
MANUEL MUÑOZ
ALEJANDRO DIGES
JESUS M.ª MINGUET
EDUARDO SANTAMARIA
JUAN MANUEL L. MARTINEZ
JAVIER RINCON
FERNANDO L. MARTINEZ
JOSE VERDU

Diseño y maquetación:
GRUPO DE DISEÑO «ZEN»
Fotografía:
(Equipo Gálata)
ALBINO LOPEZ y
EDUARDO AGUDELO
Dibujos:
JOSE OCHOA

Dirección y administración:
Benito de Castro, 12. Madrid-28.

ISBN de la obra: 84-7534-052-0
ISBN del tomo primero: 84-7534-054-7
ISBN del tomo segundo: 84-7534-055-5
ISBN del tomo tercero: 84-7534-056-3
ISBN del tomo cuarto: 84-7534-057-1

Fotomecánica: OCHOA
Ricardo Ortiz, 74. Madrid.
Impresión: GRAFICAS REUNIDAS, S. A.
Avda. de Aragón, 56. Madrid-27.

Depósito legal: M-25741 - 1983.
PRINTED IN SPAIN.

PRESENTACION

VIVIMOS en el MUNDO DE LA INFORMATICA. Esta afirmación resume en breves palabras lo que sin duda es un hecho incuestionable: caminamos hacia la sociedad informatizada o lo que es lo mismo, el Mundo acaba de entrar en lo que con toda propiedad podemos llamar LA REVOLUCION DE LA INFORMATICA.

Pero, afortunadamente para todos, vivimos también en la Era de la Información. Esta obra, cuya primera entrega tiene en sus manos, amigo lector, es el resultado del gran esfuerzo realizado conjuntamente por Ediciones NUEVA LENTE y Ediciones INGELEK con el fin de obtener una obra verdaderamente excepcional, cuyo contenido pueda interesar, informar y satisfacer a todos sus lectores.

Esta Enciclopedia Práctica de la INFORMATICA ha sido realizada con el ambicioso objetivo de poner al alcance de los lectores, de habla española, una obra que recopilase la máxima cantidad posible de conocimientos en el ámbito de la INFORMATICA.

Y está concebida de modo que su contenido pueda interesar a cualquiera.

Así, pues, la Enciclopedia Práctica de la INFORMATICA interesa tanto al usuario de pequeños sistemas informáticos o de juegos de tipo casero, como al profesional (abogado, médico, profesor...), que necesita un ordenador para desarrollar su trabajo.

Y lo mismo será atractiva para el profesional de la informática, al que puede resultar muy interesante disponer de una obra de consulta especializada, como para el «neófito total» que, sin embargo, tiene inquietudes porque se da cuenta del avance implacable de la Informática.

Evidentemente resultará también interesante tanto al empresario que quiere informatizarse, porque así lo exigen los tiempos, como al aficionado o profesional del sector electrónico que no quiere perder pie ante este nuevo campo, colateral al de su actividad.

La Enciclopedia Práctica de la INFORMATICA es una obra cuidadosamente elaborada, que permitirá a sus lectores dominar, de forma amena e incluso divertida, esa apasionante ciencia que es la Informática.

Dentro de cada fascículo y con el fin de facilitar la lectura, la obra se ha dividido en seis grandes apartados: INFORMATICA BASICA, HARDWARE, PERIFERICOS, SOFTWARE, APLICACIONES y EL MUNDO DE LA INFORMATICA. En las páginas siguientes se da una breve descripción del contenido y orientación de cada una de estas secciones.

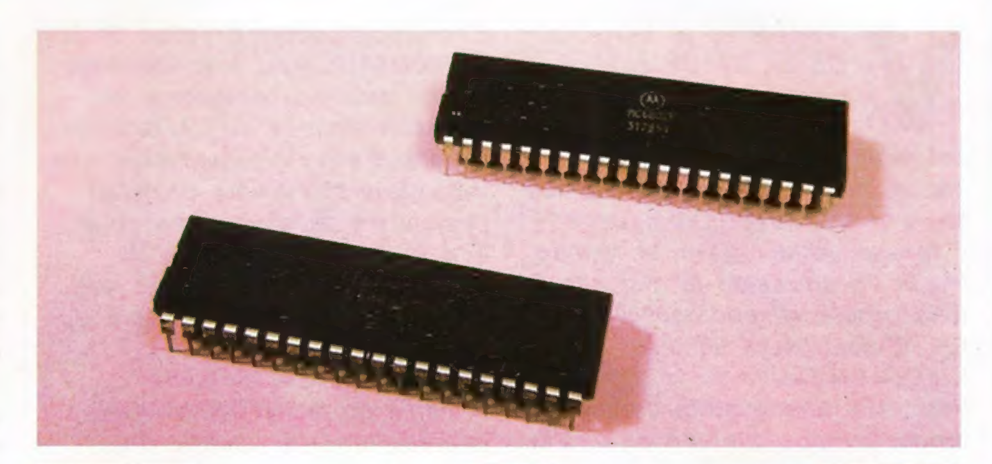
100
000
001

INFORMATICA BASICA

EN este apartado se describen, de forma didáctica y asequible, los fundamentos de la Informática, así como todos los conceptos básicos necesarios para proporcionar al lector una formación informática notable.

A lo largo de la obra en este apartado se tratarán, entre otros, los siguientes temas:

- El vocabulario de la Informática (bit, byte, bus, dato, dirección...).
- La historia evolutiva de la Informática.
- La arquitectura de los ordenadores.
- Las unidades constitutivas de los diversos sistemas informáticos.
- La canalización de la información dentro de los ordenadores.
- Las unidades centrales de proceso. Los microprocesadores.
- La memoria de los ordenadores.
- Etc., etc. ...



HARDWARE

CON la palabra de origen inglés «hardware» se hace referencia, en Informática, a las diferentes máquinas llamadas ordenadores.
Concretamente, en este apartado de la Enciclopedia se aborda la descripción analítica y detallada de los 52 sistemas (miniordenadores y microordenadores) que han conseguido una mayor implantación comercial. Para la realización de este estudio se ha aplicado el mismo cuestionario de características a cada uno de los ordenadores examinados, con ligeras variantes, por supuesto, según se trate de minis o micros.
Junto a la descripción del sistema se facilita:

a) Un «carnet de identidad» del mismo con sus características más importantes.
b) Una «tabla usuario» con los programas básicos de los que dispone el sistema.
c) Una tabla de «características» técnicas pensada para el especialista.

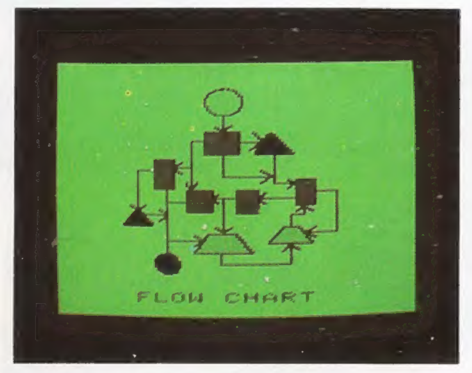
INFORMATICA

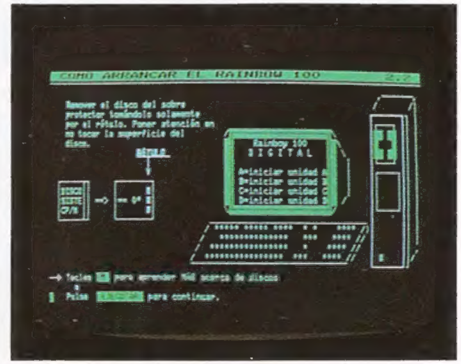
PRESENTACION

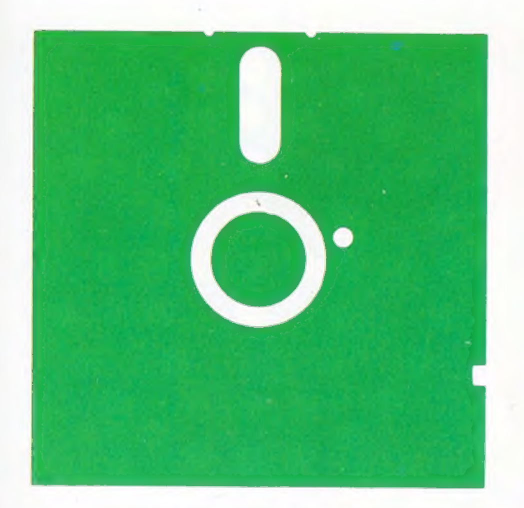
SOFTWARE

ESTE apartado se ocupa de la programación (software en inglés) de los sistemas informáticos. El tratamiento es de tipo divulgativo y didáctico. Algunos de los temas que se abordan en esta sección son:

- El lenguaje de los ordenadores (lenguajes máquina, lenguajes ensambladores y lenguajes de alto nivel).
- Diagramas de flujo.
- Métodos de programación.
- Intérpretes y compiladores.
- Descripción particular de lenguajes: BASIC, PASCAL, LOGO, FORTH, COBOL, APL, PL/1, RPG...
- Descripción de sistemas operativos: OASIS, CP/M, UNIX, MP/M, RT-II...
- Auxiliares de programación.
- Etcétera.







PERIFERICOS

SE denominan periféricos a todos los elementos que pueden conectarse a un ordenador, tanto para introducir datos en él como para que el ordenador los facilite al usuario.

En este apartado se describen en primer lugar, y de modo global, los diversos tipos de periféricos:

- Impresoras.
- Terminales de video.
- Unidades de disco flexible.
- Discos rígidos.
- Plotters.
- Digitalizadores.
- Modems.
- Etcétera.

En segundo lugar, y teniendo en cuenta lo anterior, se analizan las características de los modelos comerciales más difundidos.

PRESENTACION

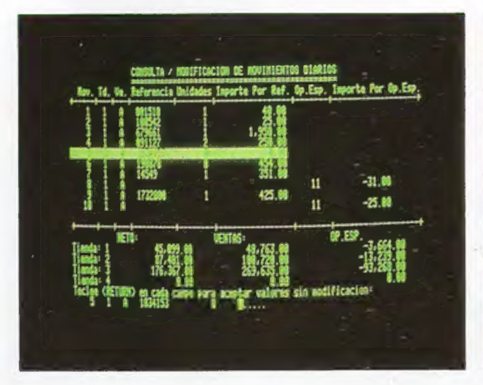
ABC
DEF
GHI

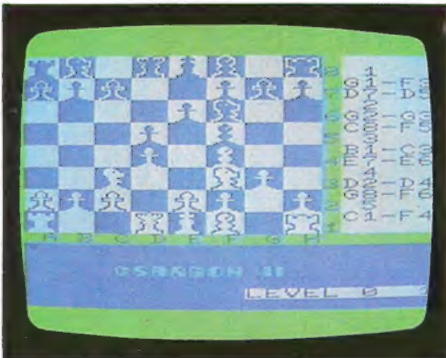
APLICACIONES

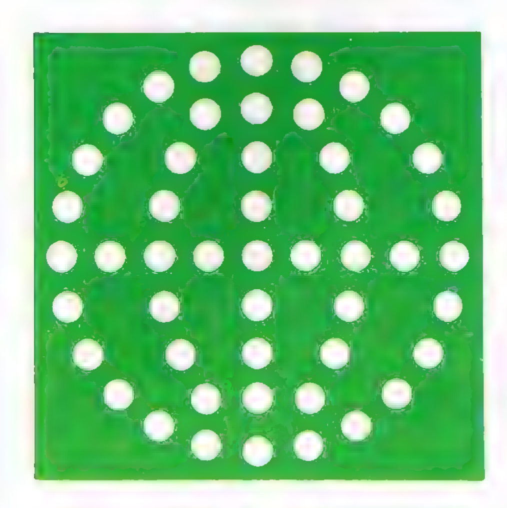
DENTRO de cada fascículo, este apartado aparecerá dividido en dos zonas:

1. Descripción de un programa estándar, existente en el mercado, y destinado a un ordenador de gestión (VISICALC, CONTROL, CONTABILIDAD, NOMINAS, ALMACENES, GESTION DE HOTELES, GESTORIAS, etc.). Estas descripciones resultarán de gran ayuda para todas aquellas personas que tengan necesidades informáticas, por cuanto les permitirá estar completamente informados de las características de las diversas aplicaciones comercializadas.

2. Presentación de un programa atractivo y original, elaborado específicamente para los lectores de esta enciclopedia, y pensado para ser utilizado en algún ordenador personal de los más difundidos y económicos. Esta es, sin duda, la parte más divertida de la Enciclopedia, por cuanto permite a los lectores «jugar» directamente con un ordenador.



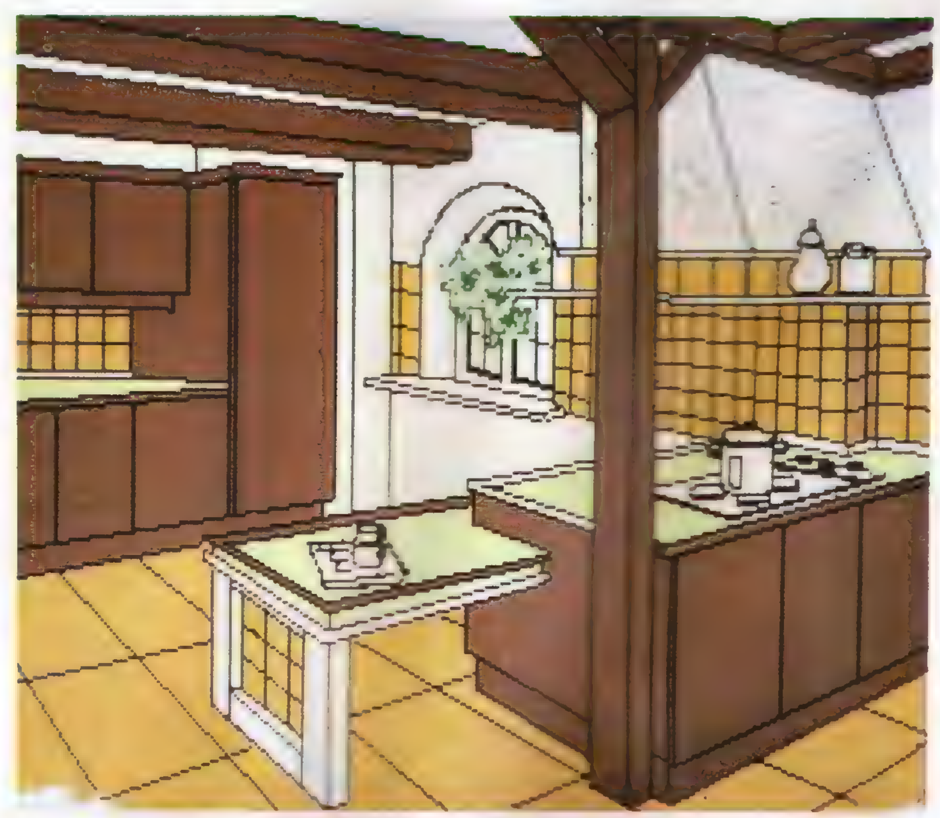




EL MUNDO DE LA INFORMATICA

BAJO este título genérico se encuadran los artículos que pueden parecer fantásticos o alejados de la realidad, y que, sin embargo, son cada día más corrientes; asimismo, se tratan en este apartado temas poco conocidos, pero que es preciso conocer para adentrarse con el máximo de conocimientos, en el mundo de la Informática.
Los artículos de esta sección serán obviamente de una gran variedad, pero, en cualquier caso, tienen algo en común: se refieren a aplicaciones, actividades o acontecimientos en los que intervienen los sistemas informáticos.
Algunos de los temas que se desarrollan en esta sección son:

- Cibernética.
- Cómo elegir un ordenador.
- La oficina del futuro.
- El hogar informático.
- Calculadoras programables.
- Juegos electrónicos.
- Telemática.
- Patología informática.
- Situación del mercado informático.
- Cómo adquirir un ordenador.
- Robots informatizados.
- La informática en el automóvil...



EL NACIMIENTO DE LA INFORMATICA

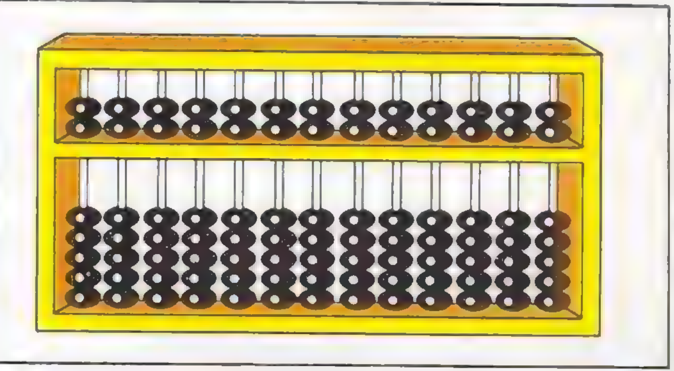
DE entre todas las máquinas que ha inventado el hombre para servirse de ellas, hay una que ha destacado muy por encima de las demás: el ordenador electrónico. Durante muchos años se le ha otorgado el título de «cerebro» y se han empleado innumerables horas en discutir apasionadamente sobre si estas máquinas piensan realmente o no. Sin lugar a dudas, el cerebro humano es mucho más perfecto y eficiente que cualquier máquina de calcular, por muy sofisticada que ésta sea. En lo único que se ve superado el cerebro por la máquina es en la velocidad de cálculo, probablemente de ahí venga su mitificación. La búsqueda de aparatos de apoyo para mejorar dicha velocidad data de tiempos inmemoriales.

Antecedentes históricos

Si intentamos encontrar el origen de las máquinas de calcular, y no somos demasiado rigurosos en cuanto a las características exigidas para ser consideradas como tales, podemos retroceder varios miles de años, sin poder precisar cuántos, hasta llegar al más elemental de los utensilios destinados a facilitar el cálculo: el ábaco. Aun a pesar de su antigüedad, sigue utilizándose actualmente en algunos países asiáticos, donde tuvo su origen.

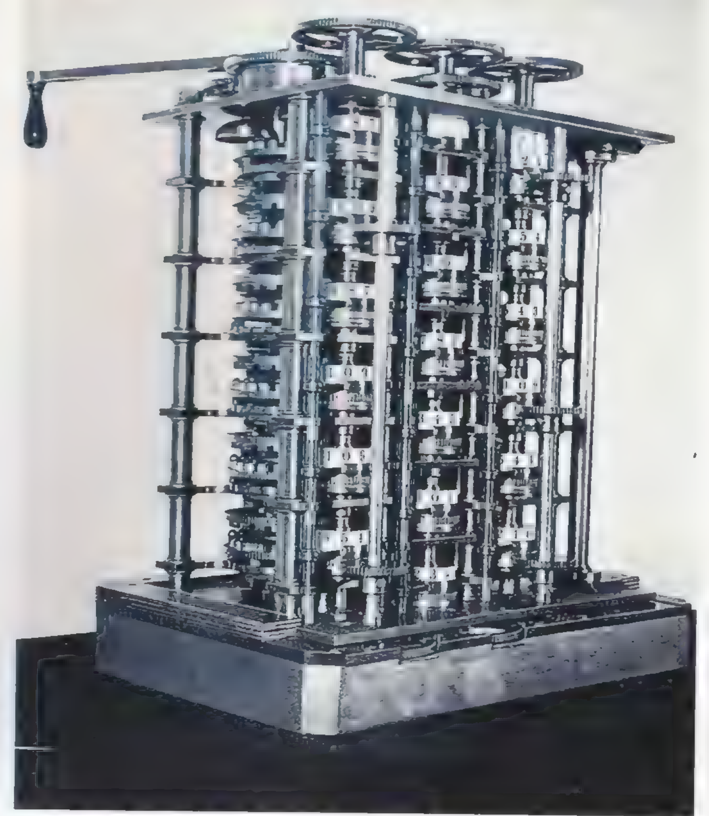
El ábaco está constituido por una tablilla dividida en varias columnas, la situada más a la derecha corresponde a las unidades, la anterior a las decenas, y así sucesivamente. En cada columna podemos distinguir cinco cuentas elementales y dos cuentas que representan cinco unidades y que están colocadas en la parte superior. Una vez representado un número mediante todos su dígitos en las columnas apropiadas, para proceder a sumarle otro bastará con ir acumulando dígito a dígito, de forma que si al realizar la adición en alguna de las columnas se llega a tener diez cuentas, éstas se eliminarán y se sumará una cuenta en la columna situada a su izquierda. Con un poco de paciencia y algo de práctica se pueden realizar, con este simple utensilio, adiciones y sustraciones de números grandes a velocidades bastante elevadas.

A lo largo de la historia se han inventado otras muchas máquinas que no vamos a considerar como prototipos de los actuales ordenadores por su sencillez, hasta que en el siglo XVII el filósofo y científico francés Blaise Pascal, cuando tan sólo contaba 18 años de edad, inventó su máquina calculadora. La máquina en cuestión estaba construida a partir de un determinado número de ruedas dentadas (hasta la aparición de los relojes digitales, este tipo de ruedas ha sido el habitual en la industria relojera) de forma que al rodar 10 dientes de la primera rueda, avanzaba un diente de la segunda; al rotar 10 dientes de la segunda, avanzaba un diente de la tercera, y así sucesivamente. Evidentemente, dicha máquina sólo servía para sumar y restar; además, su utilización era tan fa-



El origen remoto de las máquinas de calcular lo encontramos en el ábaco chino. Artilugio que, aun a pesar de su antigüedad, sigue utilizándose en algunos países asiáticos.

Máquina de calcular diseñada por el matemático alemán Leibniz.



Máquina diferencial de Babbage. Proyecto iniciado en 1823 y abandonado en 1842 para dar paso al desarrollo de su «máquina analítica».

EL NACIMIENTO DE LA INFORMATICA

rragosa que no suponía ninguna ventaja práctica respecto al cálculo manual, más bien todo lo contrario.

La máquina diseñada por Pascal sirvió de base para la que un siglo más tarde construyó el matemático alemán Leibniz. El objetivo de Leibniz era mucho más ambicioso, ya que para él la máquina no era más que un puente entre el enunciado de un problema y su resolución. De alguna forma daba a su máquina el sentido que en la actualidad damos a los algoritmos.

La máquina original de Pascal sólo servía para la adición y la sustracción, la perfeccionada por Leibniz también permitía multiplicar y dividir mediante sumas y restas sucesivas. Para ello utilizaba cilindros con dientes de diferentes longitudes, ajustando por encima de ellos otros engranajes más pequeños, cada uno de los cuales representaba una cifra del multiplicando y estaba situado de forma que cada giro completo del conjunto de engranajes largos registraba una vez el multiplicando, y el multiplicador se expresabá mediante el número de giros de los engranajes largos. Cuando en el siglo XIX se comercializaron las primeras máquinas de calcular, su sistema de funcionamiento estaba basado precisamente en este mecanismo.

Ya en el siglo XIX, el matemático inglés Babbage dio un gran impulso al diseño de máquinas matemáticas, como él mismo las denominaba. Dedicó toda su vida a dichas máquinas y encontró problemas insalvables a la hora de llevar a la práctica sus proyectos, ya que la complejidad mecánica que conllevaban era excesiva para aquella época. Su obsesión por sus máquinas fue tan grande que se convirtió en una persona huraña y amargada, él mismo llegó a afirmar que no había conocido ni un solo día feliz en su vida.

Entre sus innumerables trabajos podemos citar la elaboración de una tabla de logaritmos que obtuvo gran éxito, así como unas tablas de mortandad con las que pretendió popularizar los seguros de vida. En cualquier caso, su principal objetivo era construir máquinas que calculasen e imprimiesen tablas matemáticas. Ideó un pequeño modelo que consistía en 96 ruedas y 24 ejes, al que denominó «máquina diferencial». Babbage estimó necesario tres años para construir dicha máquina para el gobierno británico, pero a medida que avanzaba en su construcción, ideaba nuevos sistemas que hacían inútil todo el trabajo realizado anteriormente. Después de cinco años tuvo que abandonar el trabajo por problemas económicos. Pronto olvidó el viejo proyecto para iniciar uno nuevo al que denominó «máquina analítica» y que —según él mismo dijo— era «una máquina que se muerde su propia cola», ya que los resultados que producía podían ser utilizados como datos de entrada para un nuevo cálculo.

La máquina analítica estaba diseñada para ser capaz de realizar cualquier operación matemática y se puede considerar como la primera máquina programable, aunque el programa era externo a la máquina. Según el diseño,

Sistemas de numeración

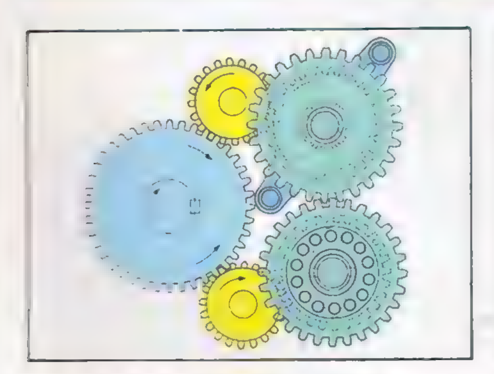
El concepto abstracto de número está muy ligado al de cardinal de un conjunto (número de elementos que contiene), sobre todo en los números naturales, que son los que nos interesan en este caso, dado que su objetivo es la representación en forma cómoda de los elementos de una colección.

Podemos definir sistema de numeración como: las reglas que permiten, con una cantidad finita de símbolos, representar un número natural cualquiera. Por convenio, el sistema decimal que utiliza diez símbolos distintos [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9] es el utilizado universalmente para la representación de números.

La propiedad más importante de este sistema de numeración es que un mismo dígito tiene distinto valor según sea su posición. Así, si el dígito d_i se encuentra en la posición i-esima (contando de derecha a izquierda y comenzando por 0), su valor será d_i, 10_i, la otra propiedad fundamental es que este sistema utiliza 10 símbolos distintos, pero esta propiedad no es importante, ya que si, por ejemplo, inclúimos símbolos especiales para diez y once podemos hacer un razonamiento análogo para una base duodecimal.

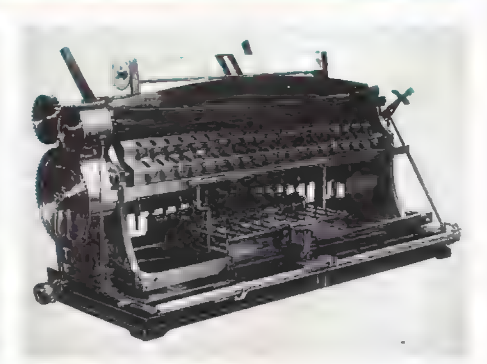
En general, un número N lo representaremos mediante una cadena de dígitos $d_n\, d_{n-1} \ldots d_2\, d_1\, d_0$, donde $d_i \in [0, 1 \ldots, B-1]$, para todo i tal que $0 \leq i \leq \eta$, siendo B la base de numeración de N, de forma que para representarlo en base decimal vale calcular $N = d_n . B^n + d_{n-1} . B^{n-1} + \ldots + d_2 . B^2 + d_1.B + d_0$, por ejemplo. Si $B = 6$ y $N = 5034$, tendremos que: $n = 3$, $d_0 = 4$, $d_1 = 3$, $d_2 = 0$ y $d_3 = 5$, luego la representación decimal del número será:

$$N=5 \cdot 6^3+0 \cdot 6^2+3 \cdot 6+4=1.102.$$



Máquina analítica de Babbage. Zona de engranajes diseñada para efectuar la operación de multiplicar o dividir un número por una potencia cualquiera de diez.

Calculadora diseñada y construida por Mattieu Hahn en 1779. Se cree que es la primera máquina de calcular capaz de realizar las cuatro operaciones aritméticas.



Máquina de multiplicar disenada para realizar la operación directamente, sin recurrir a la repetición de adiciones. Fue construida por Leon Bollée en 1887.

debía disponer de una memoria capaz de almacenar 1000 números de 50 cifras, podía utilizar funciones auxiliares que constituían su propia biblioteca, podía comparar números y actuar de acuerdo con el resultado de la comparación; en definitiva, su estructura era muy parecida a la de los primeros ordenadores electrónicos. Precisamente, su principal limitación era que para todo su funcionamiento no podía contar con la electrónica, teniendo que conformarse con la mecánica. Toda la información se almacenaba en grandes tarjetas perforadas que contendrían tanto los datos como los programas y el mecanismo de funcionamiento se basaba en alambres, que según pudieran atravesar o no los orificios de las tarjetas, ponían en marcha los engranajes oportunos.

Los fracasos, debidos a la gran complejidad del sistema, fueron continuos y el proyecto quedó abandonado. No obstante, Babbage estaría hoy orgulloso si pudiera comprobar cómo su lógica ha sido adoptada en los modernos ordenadores electrónicos.

Hacia el ordenador actual

El paso decisivo para la construcción de un ordenador electrónico, en el sentido moderno, lo dio Von Neumann ya entrados en el siglo XX, al permitir que los programas fueran internos a la máquina. Para ello se valió de los grandes adelantos de la electrónica en esos momentos. En 1944 se construyó el primer ordenador utilizado con fines prácticos, al que se denominó ENIAC. Como en tantas otras ciencias, este avance vino provocado por las necesidades militares que surgieron con la segunda guerra mundial. En 1952 aparecen, sólo a título experimental, los ordenadores MANIAC-I y MANIAC-II. Sin lugar a dudas, podemos afirmar que ese fue el nacimiento de unas máquinas que aún no sabemos y ni tan siquiera prevemos hasta dónde pueden llegar.

Máquina tabuladora eléctrica de Hollerith patentada en 1889
Dos veces más veloz que las restantes máquinas contemporáneas, la tabuladora eléctrica es la madre de las modernas máquinas de tratamiento de datos.
Se utilizó en 1890 para elaborar el censo de los Estados Unidos de América.

Cronología

Evolución hacia el ordenador electrónico

1642 Pascal diseñó la primera máquina de calcular basada en ruedas dentadas que sólo podía sumar y restar.

1694 El matemático Leibnitz diseña una máquina ampliando los estudios de Pascal. Esta calculadora, además de sumar y restar, también multiplicaba, dividía e incluso extraía raíces cuadradas. Debido a la falta de tecnología en esa época la difusión de esta máquina fue escasa.

1822 Babbage establece los principios de funcionamiento de los ordenadores electrónicos en un proyecto de máquina denominada «máquina diferencial», que podía resolver polinomios de hasta 8 términos.

1833 Un nuevo trabajo de Babbage, la «máquina analítica», puede considerarse como un prototipo de los actuales ordenadores electrónicos.

1944 John Von Neuman propone la idea de «programa interno» y desarrolla un fundamento teórico para la construcción de un ordenador electrónico.

1945 Entra en funcionamiento el ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator), su primera utilización fue para la construcción de tablas para el cálculo de trayectoria de proyectiles.

1952 Se construyen los ordenadores MANIAC-I y MANIAC-II, con lo que se termina la prehistoria de la informática.

LOS ORDENADORES DE LOS OCHENTA

CÓMO hay que elegir un ordenador? ¿Cuáles son los datos a evaluar antes de la elección? ¿Cómo hay que interpretar estos datos y características?... estas son algunas de las preguntas a las que hay que encontrar respuesta a la hora de adquirir un equipo informático. A lo largo de esta sección que denominamos «Hardware» vamos a analizar las características y peculiaridades de los microordenadores (ordenadores cuya unidad central de proceso —el cerebro ejecutor— es un microprocesador) de mayor vigencia y difusión. Para poder evaluar las diferencias y similitudes que existen entre los diversos sistemas, es preciso aplicar a todos ellos un cuestionario analógo que evidencie claramente la potencia y posibilidades de cada ordenador. El avance de la informática y su definitiva penetración en la sociedad actual, se apoya sobre la base de los microordenadores. La amplia variedad y diversificación de este tipo de sistemas hacen que su campo de aplicación sea casi ilimitado.

Dentro de los microordenadores que se van a analizar, se encuentran sistemas destinados a aplicaciones domésticas, a la resolución de cálculos científicos, orientados a profesionales, a la gestión de empresas... El inventario va a ser exhaustivo y definitorio de las posibilidades que ofrece cada sistema: al usuario corresponde la tarea de conjuntar los parámetros oportunos y elegir el sistema óptimo para sus necesidades.

Para facilitar la interpretación de los datos que se van a aportar, es preciso dar a conocer previamente cuáles son los elementos básicos que intervienen en un sistema ordenador y los parámetros que los definen.

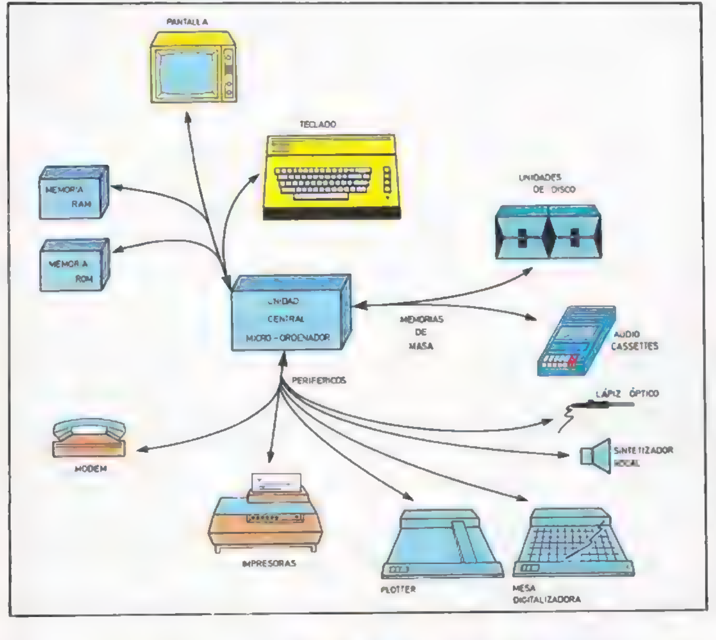
La unidad central

El microprocesador

El lugar en el que reside la «electrónica inteligente» del sistema, y que hace que éste sea más o menos potente, se denomina Unidad Central.

El «cerebro» de todo microordenador y, en definitiva, de su unidad central, es el microprocesador: un circuito integrado que contiene en su interior un chip de silicio, no más grande que una uña, y que controla todo el funcionamiento del sistema.

Las características del microprocesador determinan, en gran medida, la potencia y capacidad operativa que va a tener la máquina. En cuanto a su arquitectura, existen dos grandes familias de microprocesadores: de 8 y 16 bits, aunque ya están al alcance de la mano los



A la hora de evaluar la potencia y posibilidades de un microordenador, hay que observar detenidamente las características del sistema conjunto, no sólo de su unidad central, aunque ésta constituya realmente su columna vertebral.

Dentro de la categoría de los microordenadores caben sistemas de muy diversa arquitectura y características. Algunos incorporan en un mismo soporte a la unidad central, el teclado, el órgano de visualización, la memoria de masa e incluso la impresora.

Por el contrario, otros microordenadores incorporan las diversas unidades constitutivas del sistema conjunto en soportes independientes.

32 bits (por el momento nos limitaremos sólo a saber que existen tales arquitecturas).

Memoria residente

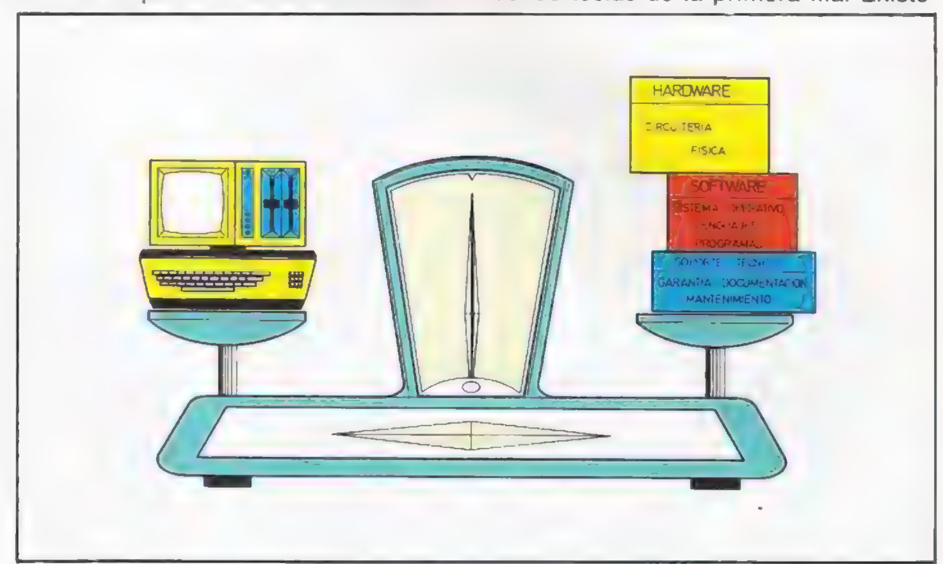
La memoria residente es la zona de la unidad central destinada al almacenamiento de información; normalmente memoriza programas, más o menos complejos, para su ejecución inmediata. Si la cantidad de memoria disponible es reducida, el microprocesador podrá acceder a pocos datos directamente, lo cual constituye un factor restrictivo.
Los microordenadores vienen de fábrica con un determinado volúmen de memoria que, normalmente, se mide en Kilobytes. Esta memoria suele ser ampliable, por medio de módulos conectables a la unidad principal, hasta un límite máximo que es característico de cada ordenador.
La zona básica de la memoria principal o residente es del tipo denominado RAM, esto es: memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory). La característica de «acceso aleatorio» indica, en resumidas cuentas, que el «cerebro de la máquina» (el microprocesador) puede grabar (escribir) o extraer (leer) datos en la memoria sin tener que seguir ningún orden particular.
Otro tipo de memoria incluida en la unidad central es la que obedece al apelativo de ROM o memoria de sólo lectura. En ella, el fabricante graba las instrucciones básicas que coordinarán el funcionamiento del microordenador. Las instrucciones que tiene grabadas la ROM suelen ser exclusivas de cada máquina e incluso defendidas por un copyright.

Líneas de comunicación

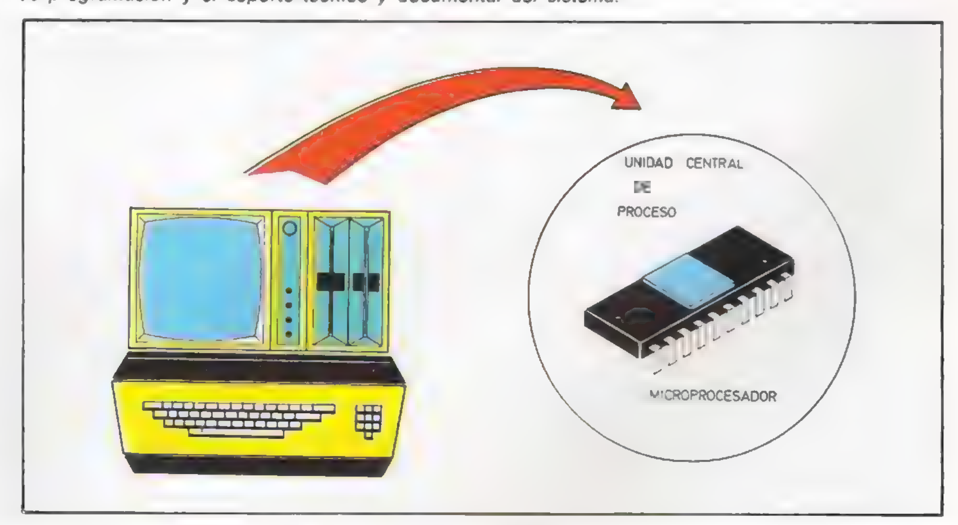
La tercera zona básica de la unidad central de cualquier ordenador es la constituida por los elementos que permiten la transferencia de información en ambos sentidos: entrada y salida. Estos elementos de acceso suelen adoptar la denominación anglosajona de «ports»: puertos para la entrada o salida de unas mercancias muy especiales, los bits (ceros y unos). A ellos se conectan los dispositivos que aportan o reciben información «al o desde» el microordenador.
Básicamente, existen dos tipos de accesos o «ports»: serie o paralelo. Esta distinción se refiere únicamente al formato en el que se transfieren los datos: si es un bit a la vez el que transmite, el acceso será de tipo serie, mientras que si son varios los bits que se canalizan simultáneamente, el tipo de acceso o comunicación será paralelo.
Uno de los accesos (ports) más importantes es el que se utiliza para conectar la impresora al ordenador y uno de los formatos más comunes es el de tipo serie que responde a las siglas RS/232.

El teclado

El teclado es el órgano más común a través del que el usuario se comunica con el ordenador, introduciendo la información oportuna. En algunos casos, el teclado está integrado en la misma caja que contiene a la unidad central; en otros, está separado físicamente de la misma, manteniendo la unión a través de un cable.
El número de teclas tiene su importancia en cuanto a que permite una mayor o menor flexibilidad en el manejo de la máquina. Al hablar de teclados, podemos referirnos a dos tipos básicos: el tipo más profusamente utilizado es el denominado QWERTY, esta palabra corresponde al orden en que van dispuestas las teclas de la primera fila. Existe



Al proceder al análisis de las características de un ordenador no sólo hay que atender a su estructura circuital; el fiel de la balanza también pueden inclinarlo las posibilidades de programación y el soporte técnico y documental del sistema.



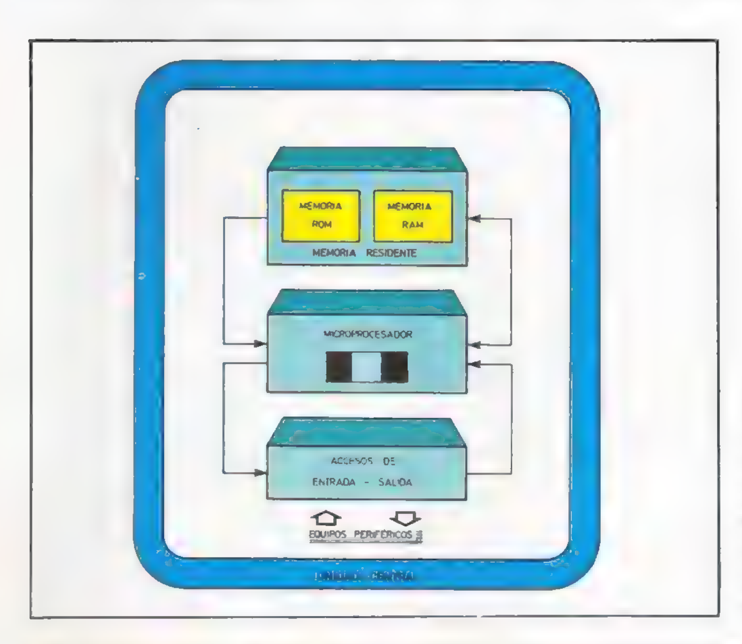
El microprocesador, que constituye el cerebro activo de los microordenadores, determina en gran medida la potencia y capacidad operativa del sistema conjunto.

LOS ORDENADORES DE LOS OCHENTA

una segunda variante, que obedece a las siglas AZERTY. Las diferencias entre ambos tipos básicos de teclado no tienen mayor importancia a la hora del funcionamiento del microordenador. Por otra parte, las teclas pueden estar agrupadas en un bloque único —de forma semejante a una máquina de escribir—, o distribuidas en varias zonas. Así, por ejemplo, cada vez son más los ordenadores que disponen de un teclado numérico separado; éste resulta de gran utilidad cuando hay que introducir frecuentemente una gran cantidad de datos numéricos. También es frecuente que el teclado disponga de un bloque independiente de teclas «funcionales», teclas que al accionarlas ejecutan directamente o escriben en el programa un conjunto de instrucciones más o menos complejas.

La pantalla

El tercer elemento que entra en juego es la pantalla: el dispositivo más frecuentemente utilizado por los ordenadores para presentar sus datos y respuestas al usuario. En este punto existen dos posibilidades: los microordenadores que emplean un televisor doméstico normal, en color o blanco y negro y los que utilizan un monitor (también de blanco y negro o color), aunque en este último caso es más frecuente que la pantalla sea de fósforo de color verde o ámbar. Una característica importante de la pantalla es su formato, definido por el número máximo de filas y columnas de caracteres que pueden aparecer simultáneamente sobre la misma. Otra propiedad importante es la posibilidad de obtener gráficos sobre la pantalla y si éstos son de alta o baja resolución. En el caso de las pantallas de color, es oportuno conocer el número de colores generables y en las de blanco y negro su escala de grises.



La unidad central de un microordenador está constituida por tres órganos básicos: el microprocesador, la memoria residente y los accesos para la entrada y salida de información.

Unidad central de un microordenador para aplicaciones de gestión. En la zona derecha se observa la incorporación de una unidad de memoria de masa, concretamente un lector/grabador de discos flexibles

Memorias de masa

Cuando es necesario almacenar una gran cantidad de información: programas o datos, se recurre a las llamadas memorias de masa, o lo que es lo mismo, a dispositivos de alta capacidad que memorizan indefinidamente todos los bits y bytes que deseemos almacenar. En la actualidad, las memorias de masa más utilizadas con los microordenadores son los discos flexibles (disquetes) y los discos rígidos, también denominados discos duros. Los disquetes o «floppy disks» son discos magnéticos flexibles, que vienen protegidos dentro de una funda de papel y cuya capacidad de almacenamiento varía entre límites muy diversos. En lo relativo a tamaño, los discos flexibles más corrientes son los de 5 1/4 pulgadas y 8 pulgadas, aunque ya están empezando a ponerse de moda los recién llegados de 3,5 pulgadas. El principio de funcionamiento de los discos rígidos es semejante al de los flexibles, aun cuando existe una diferencia sustancial en su tecnología y capacidad de almacenamiento.

Dispositivos periféricos

El concepto informático asociado a este término coincide con su significado más literal. Los periféricos son los dispositivos a través de los que el ordenador se comunica con el exterior, captando información y entregándola. Dentro de este grupo están las impresoras, los modems para comunicación telefónica entre ordenadores, los plotters o traza-

dores gráficos e incluso las palancas (joysticks) para juegos.

Sistemas operativos y lenguajes de programación

A la hora de analizar un ordenador no sólo hay que tener en cuenta sus elementos físicos o circuitería (Hardware), sino que también hay que evaluar sus posibilidades y herramientas de programación (características «Software»). En esta etapa, hay que tener en cuenta cual es el sitema operativo que incorpora, o lo que es lo mismo, el conjunto de programas cuya misión consiste en coordinar la actuación global del ordenador.

El sistema operativo (denominado programa monitor en el caso de pequeños ordenadores) puede estar almacenado dentro de una o varias unidades de memoria de sólo lectura (ROM), o simplemente grabado en un disco flexible.

Además del sistema operativo, el ordenador precisa de algún programa traductor que le permita interpretar y, en consecuencia, ejecutar las ordenes del usuario. El traductor en cuestión debe ser «experto» en el lenguaje de diálogo elegido. Este lenguaje suele ser de los denominados de «alto nivel», por ejemplo: BASIC, FORTRAN, PASCAL, COBOL, LOGO...

En definitiva, los lenguajes de alto nivel empleados por los ordenadores constan de un determinado vocabulario (normalmente reducido) de palabras que sirven para formular las instrucciones, que a su vez constituyen los programas. El lenguaje más utilizado en los microordenadores actuales es el BASIC.

Para concluir cada análisis se pasará revista a los precios, garantía, servicio, accesorios y, en muchos casos, a los programas de aplicación disponibles.

El teclado y la pantalla constituyen los dispositivos periféricos más comunes a través de los que se establece la comunicación entre el ordenador y el usuario o mundo exterior

La mayor parte de los microordenadores recurren a unidades de disco flexible, de 5 y 1 4 o de 8 pulgadas, como memorias de masa

A la hora de elegir impresora hay que tener en cuenta, en primera instancia, que su formato de comunicación (serie RS/232, paralelo «Centronics»...) coincida con el que incorpora el micro-ordenador.

El campo de aplicación de un microordenador está estrechamente ligado con sus posibilidades de programación que dependen de los sistemas operativos y lenguajes disponibles, de los programas de aplicación y, en definitiva, del soporte técnico que proporcione el fabricante.

IBM-PC

LA entrada definitiva de IBM en el mundo de la microinformática se ha realizado de la mano de este ordenador personal el IBM-PC. Aunque el gigante de la informática no figura entre los pioneros que desarrollaron los primeros microordenadores, ni tampoco estuvo presente en los primeros años de la creación del mercado, ha irrumpido en el sector corroborando la importancia que ya en nuestros días, adquiere el campo de la microinformática.

Unidad central

Para diseñar su primer ordenador personal propiamente dicho, IBM se ajustó a los métodos que imperan en la industria microinformática. Lejos de fabricar sus propios circuitos integrados, recurrió a la conocida compañía Intel (de la que más tarde se convertiría en accionista) para tal fin. La solución cristalizó en la adopción del microprocesador 8088.

El 8088 es un microprocesador cuya arquitectura interna es de 16 bits, igual que la del 8086. La diferencia entre ambos estriba en el hecho de que el 8088 posee un bus de datos de sólo 8 bits, esto le permite utilizar una amplia gama de circuitos integrados de soporte que fueron desarrollados por Intel para sus microprocesadores de 8 bits 8080 y 8085. Sin embargo, comparte con el 8086 la misma estructura para el direccionamiento de memoria de 20 bits. Ello permite al 8088 direccionar de un modo directo hasta un Mega-byte de memoria central.

En las versiones más recientes del Ordenador Personal de IBM, se emplea un circuito integrado asociado al microprocesador principal, el 8087: un procesador aritmético destinado al cálculo rápido de operaciones matemáticas en punto (coma) flotante. Con el 8087 se consigue mayor versatilidad y rapidez en el funcionamiento interno del ordenador, puesto que el procesador aritmético descarga al 8088 de la pasada tarea que constituyen los cálculos matemáticos.

El rango de la memoria disponible en el IBM-PC oscila entre 64 y 544 Kbytes (máxima RAM con ampliación), aunque la memoria estándar de partida se sitúa en los 64 K.

La memoria ROM interna del sistema es de 40 Kbytes.

Las comunicaciones del microordenador con los periféricos externos se realiza a través de canales serie RS-232C y paralelo, ambos opcionales. También existe un port (canal de acceso) de entrada/salida para el almacenamiento de programas en una cassette de audio convencional.

Teclado

El teclado está compuesto por un total de 83 teclas. De ellas, 10 están agrupadas en un teclado numérico separado (Keypad) y otras diez llevan asignadas funciones especiales, como, por ejemplo, edición en pantalla.

Los caracteres del teclado tipo QWERTY están adaptados al alfabeto español, incluyendo las letras «Ñ» y «ç», así como los acentos. Opcionalmente puede elegirse un teclado de tipo AZERTY. En cualquier caso, éste es multilingüe, pudiendo seleccionar, por medio de software, hasta seis alfabetos idiomáticos.

Siguiendo las normas impuestas por la ergonomía, el teclado del Ordenador Personal es separable y de perfil bajo, estando unido a la unidad central mediante un cable de 1,85 metros de longitud. El ángulo de inclinación del teclado con respecto a la superficie de trabajo es ajustable. Para ello existen unos reguladores dispuestos a ambos lados de la parte posterior del mismo.

Ordenador: **IBM-PC**
Fabricante: **IBM Corp.**
Nacionalidad: **Estados Unidos**
Distribuidor en España: **IBM España Distribuidora**

CARACTERISTICAS BASICAS	
UNIDAD CENTRAL	**MEMORIAS DE MASA**
CPU: Microprocesador 8088 *RAM versión básica:* 64 Kbytes *ROM versión básica:* 40 Kbytes *Máxima RAM (con ampliación):* 544 Kbytes *Accesos periféricos:* Bus comunicaciones y salida impresora.	*Discos flexibles:* Admite una o dos unidades de 160 ó de 320 Kbytes. Discos de 5 y 1/4 pulgadas. *Discos rígidos:* Una o dos unidades de 10 Mbytes.
TECLADO	**SISTEMAS OPERATIVOS**
Versión estándar: Teclado QWERTY de 83 teclas. Incorpora 10 teclas funcionales y un teclado decimal independiente.	*Estándar:* MS-DOS *Opcional:* CP/M 86.
PANTALLA	**LENGUAJES**
Versión estándar: Monocromática de fósforo verde (P39) *Formato de presentación:* 25 líneas de 80 caracteres. *Opciones:* Pantalla color con resolución de 200 × 320 ó 200 = × 640 puntos. 16 colores generables.	*En opción intérprete:* BASIC *En opción compilador:* BASIC, Pascal, Fortran, Cobol y APL.

Pantalla

La pantalla es de 11,5' de diagonal. El monitor estándar es monocromo con el fósforo de color verde (P39), si bien, existe como opción la posibilidad de incorporarle un monitor de color.
El formato de pantalla monocromática es doble: 25 líneas de 80 columnas, o bien 16 líneas de 64 columnas. Los caracteres representados pueden ser mayúsculas o minúsculas. Posee capacidad de subrayado, parpadeo de los caracteres, video inverso y acentuación de la intensidad de los mismos.
El monitor no va incorporado dentro de la misma carcasa de la unidad central, sino que se aloja en un soporte independiente.
En cuanto a sus capacidades gráficas, con monitor a color, el IBM-PC dispone de hasta 8 colores de fondo y 16 colores de trabajo. En este caso, las definiciones de pantalla se establecen en 320 por 200 puntos en color o 640 por 200 puntos si los gráficos son en blanco y negro.

Memorias de masa

El número máximo de unidades de disco flexible previsto para los primeros modelos del Ordenador Personal de IBM es de 2, incluidos en la parte frontal de la carcasa que contiene a la unidad central. Las posibilidades en cuanto a capacidad de almacenamiento son por ahora de 160 o de 320-360 Kbytes por disquete.
Como posibilidad, se puede utilizar un magnetófono a cassettes, si bien, parece ser una alternativa que no cuenta con demasiados adeptos. A modo de opción, también admite la conexión de una o dos unidades de disco rígido de tipo Winchester con una capacidad de 5 Mbytes, aunque hay fabricantes que disponen de unidades de 10 e incluso 20 Mbytes destinadas al IBM-PC.

Periféricos

Para su ordenador Personal, IBM ofrece una impresora de tipo matricial bidireccional (la impresión se efectúa con el carro moviéndose indistinta-

El IBM-PC representa la primera incursión de IBM en el campo de los ordenadores personales.

La configuración más estandarizada del IBM-PC consta de la unidad central, una unidad de disco flexible de 5 y 1/4 pulgadas, unidad de disco rígido de 5 Mbytes, teclado, monitor monocromo e impresora.

La unidad central del IBM-PC está basada en el microprocesador 8088 e incorpora, en la versión básica, 64 Kbytes de memoria RAM y 40 Kbytes de ROM. El mueble dispone de espacio reservado para la inclusión de dos unidades de disco flexible o una unidad de disco flexible y un disco rígido.

IBM-PC

mente en ambos sentidos, sin tener que regresar a la izquierda de la hoja para comenzar una nueva línea). La impresora gráfica es de 80 c.p.s. (caracteres por segundo); incorpora 12 tipos de letra controlables por software e imprime de 40 a 132 caracteres por línea. Para poder imprimir cualquier tipo de gráfico que aparezca en la pantalla, cada punto de la matriz es direccionable independientemente.

Por lo que se refiere a sus formatos de comunicación con dispositivos periféricos, puede disponer de los estándares RS-232 (asíncrono, BSC y SDLC) y paralelo tipo Centronics para comunicación impresora. De entre las unidades opcionales ya disponibles cabe señalar el monitor a color y las unidades de disco rígido de 10 Mbytes. Al igual que ha sucedido con otros microordenadores de gran aceptación, existe un elevado número de fabricantes de todo tipo de accesorios que progresivamente irán apareciendo en el mercado nacional.

Software

El IBM-PC puede optar, básicamente, por dos sistemas operativos: el CP/M-86 y el MS-DOS, si bien, también puede soportar el UCSD para operar en lenguaje Pascal.

IBM no ha creado una biblioteca propia para su ordenador personal, sino que ha optado por el catálogo de software existente para los sistemas operativos que admite el sistema.

Los lenguajes de programación disponibles son, en principio, un intérprete de BASIC, contenido en la memoria ROM interna de 40 Kbytes. También puede optarse por una versión BASIC en opción compilador, no residente en la memoria del sistema, sino en disco flexible. El Pascal es otro de los lenguajes de alto nivel ofrecidos para el IBM-PC (ligado al empleo del sistema operativo UCSD), además del Fortran, Cobol, Macro-ensamblador y APL. Próximamente está prevista la oferta de otros lenguajes, por ejemplo, el LOGO.

Software de aplicación

De entre los programas de aplicación disponibles para el IBM-PC cabe desta-

El monitor estándar del IBM-PC es monocromo de fósforo verde tipo P39, si bien, permite la opción de incorporar un monitor a color sobre el que pueden generarse hasta 8 colores de fondo y 16 de trabajo

El teclado consta de un total de 83 teclas, agrupadas en tres bloques: la zona de caracteres alfanuméricos y de movimiento de cursor, el teclado numérico y la zona de teclas funcionales

La impresora que IBM ofrece como periférico básico para su ordenador personal es de tipo matricial, de impresión bidireccional, de 80 c.p.s. Dispone de 12 tipos de letra seleccionables por programa y puede imprimir de 40 a 132 caracteres por línea.

Panel posterior del mueble que aloja a la unidad central del IBM-PC. Además del conector para la toma de alimentación de red, están accesibles los conectores que permiten la expansión del sistema con las oportunas unidades periféricas.

car, por razones de difusión, los siguientes:

- Hoja electrónica MULTIPLAN (en castellano)
- Tratamiento de textos EASY-WRITER (en castellano)
- Agenda electrónica TIME MANAGER (en inglés)
- Base de datos PFS:FILE (en inglés)
- Base de datos PFS:REPORT (en inglés)
- Hoja electrónica VISICALC (en inglés)

Soporte y distribución

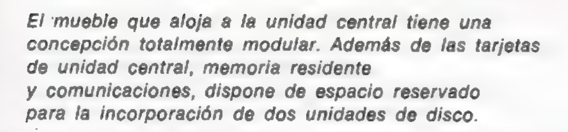
La documentación que acompaña al sistema consta de dos volúmenes: la «guía de operación» y el «manual de BASIC», ambos traducidos al castellano.

La distribución del IBM-PC se realiza a través de concesionarios autorizados o en régimen de venta directa en el caso de grandes volúmenes.

El Ordenador Personal de IBM pertenece a la nueva hornada de sistemas que se autoverifican al ser conectados, comprobando si existe alguna avería en sus circuitos. El sistema se comercializa con 6 meses de garantía posventa y su mantenimiento corre a cargo de los propios concesionarios o directamente de IBM. Al respecto existe la posibilidad de formalizar contratos de mantenimiento. Aun cuando su campo de aplicación es totalmente abierto, los sectores que más directamente pueden encajar en la orientación de este sistema son las pequeñas y medianas empresas (PME), la enseñanza y las profesiones liberales.

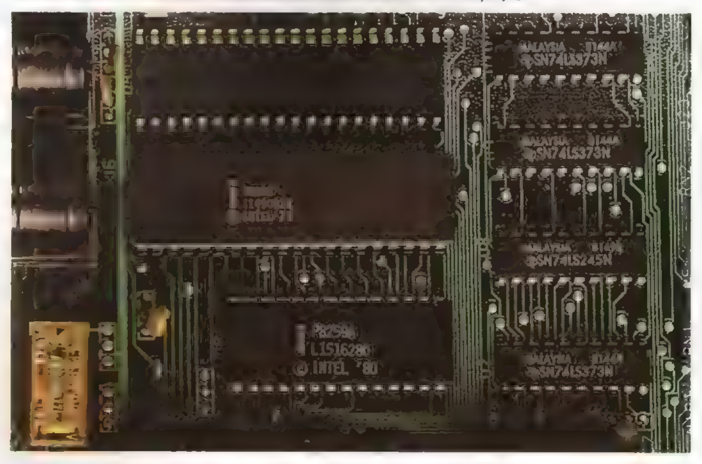
— *Configuración estándar:* Unidad central (64 Kbytes RAM), teclado, monitor monocromático, impresora 80 CPS y 2 unidades de disco de 160 Kbytes cada una.

— *Configuración máxima:* Unidad central (640 Kbytes, RAM-ROM), teclado español, monitor monocromático o color, dos impresoras, 2 unidades de disco flexible de 360 Kbytes, 2 unidades disco rígido de 10 Mbytes, adaptador comunicaciones asíncronas y adaptador comunicaciones SDLC.



El mueble que aloja a la unidad central tiene una concepción totalmente modular. Además de las tarjetas de unidad central, memoria residente y comunicaciones, dispone de espacio reservado para la incorporación de dos unidades de disco.

La documentación que acompaña al IBM-PC está traducida al castellano y consta básicamente de la «Guía de operación» y del «Manual de BASIC», si bien, existen manuales para los diversos sistemas operativos que soporta el equipo



La unidad central de proceso del IBM-PC es un microprocesador del tipo 8088 de la firma INTEL. Aunque su bus de datos es de 8 bits, su estructura interna responde a las características propias de una arquitectura de 16 bits.

DIALOGANDO CON EL ORDENADOR

EL ordenador electrónico por sí solo no puede hacer ningún trabajo, no es ningún «cerebro»: sólo es un elemento capaz de realizar la tarea que se le mande. Por consiguiente, para que pueda realizar ese trabajo es necesario que el hombre le dé instrucciones. Este conjunto de instrucciones, agrupadas en programas, constituye el «software» que es pensado y realizado por el hombre.

De ahí que podamos equiparar al sistema informático con un triángulo equilátero en cuyos vértices se encuentran: el hardware o equipo físico, el software o conjunto lógico y el hombre o elemento coordinador. Los tres elementos son igualmente importantes y equivalentes a la hora de un buen funcionamiento, aunque quizá debamos colocar en el vértice superior al *personal informático,* ya que a fin de cuentas es el hombre quien coordina y decide el camino a seguir.

¿Qué es el Software?

La característica fundamental de los ordenadores es la posibilidad de almacenar en su memoria programas que pueden modificarse y ejecutarse automáticamente. Pero esa ejecución automática implica que existan otros programas que permitan al ordenador coordinar el que varios programas puedan ejecutarse, bien en un orden premeditado, bien secuencialmente. También es evidente que existen un gran número de operaciones repetitivas, tales como clasificar un grupo de datos en un orden determinado, que podrían prepararse de forma que el usuario del ordenador no tenga que preocuparse de ello.

Esto es el *software,* también denominado «el componente lógico del sistema informático».

En su sentido más amplio el software es el conjunto de programas que se utilizan en un ordenador.

En un sentido más estricto es el conjunto de programas y ayudas a los programas, generalmente proporcionados por el fabricante del ordenador, que facilitan al usuario una operación más eficiente del equipo.

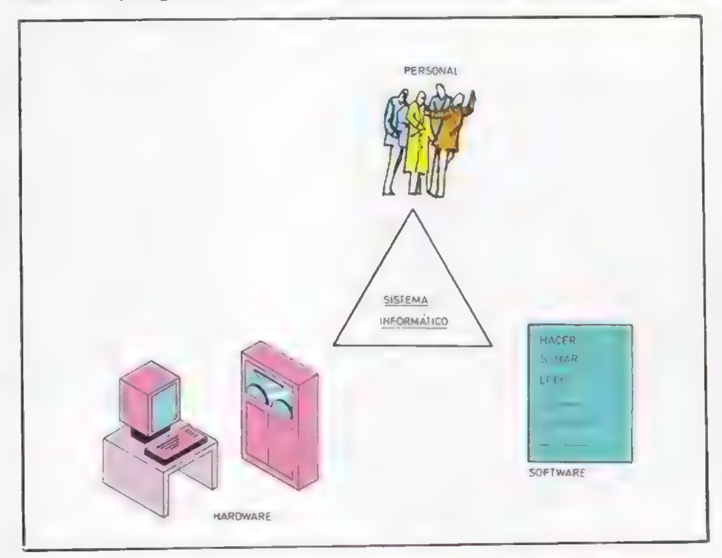
Para que un ordenador ejecute las órdenes que desea el hombre, es necesario introducir en la máquina el programa que se ha preparado con esas órdenes; si bien, para que el ordenador pueda leer dicho programa, es preciso que la máquina disponga de un *programa inicial de lectura.*

La forma en que ese programa inicial se ha introducido en el ordenador ha variado con los tiempos. Antiguamente se introducía manualmente a través del teclado de la consola, unas veces en forma binaria, otras en forma decimal. Posteriormente, se introdujo un *dispositivo de autocarga,* esto es: el programa inicial se encuentra en una memoria permanente y entra en actividad mediante la simple presión de una tecla. Este programa inicial permitía que el ordenador leyera un programa de lectura más elaborado, a partir de un disco o una cinta, pero escrito en el lenguaje propio del ordenador. Por último, este programa permitía ya la lectura del programa de trabajo.

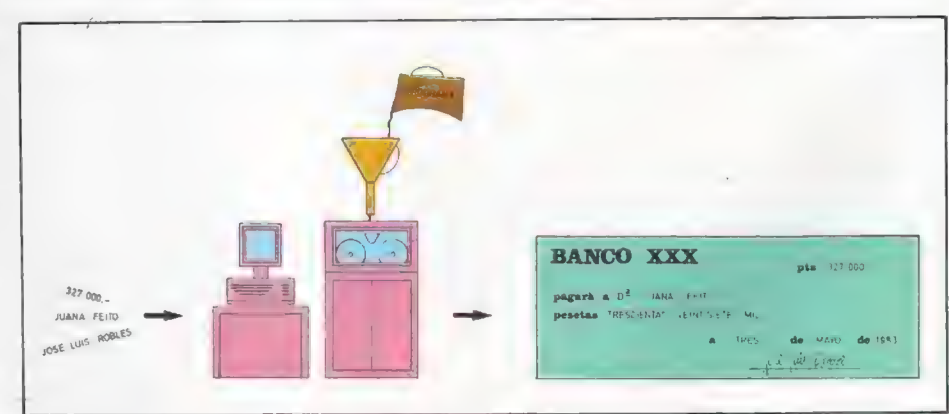
Nacen los lenguajes de programación

Con el fin de facilitar el trabajo del programador, surge la necesidad de que el ordenador entienda un lenguaje diferente al suyo propio. Entramos en la etapa de la *simbolización.* Ya el programador no necesita conocer realmente dónde ubica sus datos, le basta con referirse a direcciones símbolicas. Así nacen los lenguajes de programación del tipo ensamblador y, consecuentemente, nace el *software traductor* o conjunto de programas que permiten convertir los programas escritos en el lenguaje del programador al lenguaje que entiende la máquina.

Por esta vía se avanza más y se llega a un nuevo paso que permite al hombre dar al ordenador las fórmulas o nota-



Para que un sistema informático funcione hace falta la participación de tres elementos: el material (hardware), el lógico (software) y el humano (personal).



El programa es el responsable de que el sistema ordenador pueda transformar los datos de entrada en una información resultante de salida.

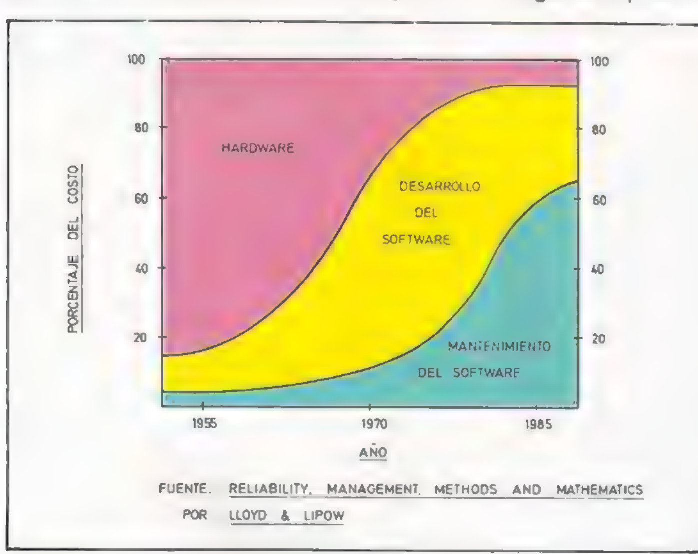
ciones que normalmente usa en su trabajo. Aparecen los lenguajes de programación de alto nivel y los *compiladores:* programas cuya misión es traducirlos al lenguaje del ordenador.

La aparición de los sistemas operativos

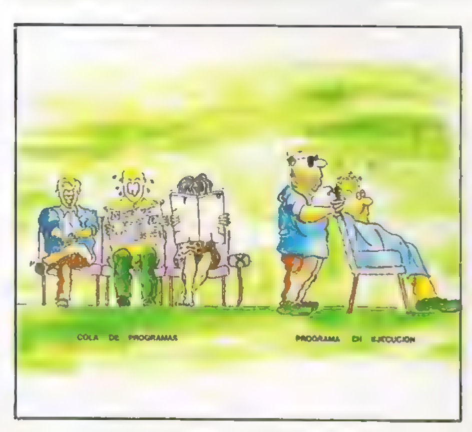
El avance tecnológico de los ordenadores incrementa su capacidad de trabajo, con lo que el hombre tiene muchas más dificultades en aprovecharlo y, por tanto, necesita nuevas ayudas en forma de programas que le faciliten no sólo la programación, sino también la explotación de los equipos.

Aparecen programas que facilitan los cálculos corrientes, programas que permiten la transferencia entre soportes y programas que reducen los tiempos muertos de la máquina. La organización de los trabajos deja de ser confiada al hombre para ser controlada por un software específico: *el sistema operativo.* El sistema operativo es un programa que permite encadenar trabajos, simultanear diversos elementos periféricos, conectar adecuadamente los periféricos, proporcionar protección contra los errores, contabilizar los tiempos de utilización de las diversas unidades, etc. El siguiente paso para mejorar las relaciones entre el hombre y la máquina se encuentra en aprovechar los tiempos muertos de la máquina para ejecutar otros programas. Aparece la *multiprogramación.* El sistema operativo se complica con el fin de permitirle elegir en cada momento el programa que debe ejecutar, en función de los elementos del ordenador no utilizados en ese instante.

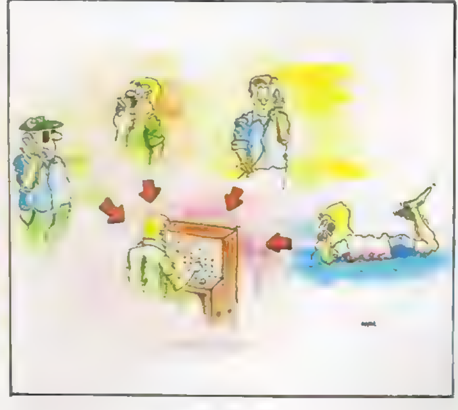
El siguiente paso consiste en conectar



El elemento lógico —el software— ha ido incrementando su participación en el coste total del sistema.



En sus primeras etapas de evolución, los ordenadores sólo podían procesar los programas uno tras otro. Hasta que no concluía uno no podía empezar la ejecución del siguiente.



Una de las funciones del sistema operativo es la de controlar las conexiones del ordenador con los periféricos asociados al mismo.

Conceptos básicos

Desarrollo histórico del software

El software se ha desarrollado paralelamente al avance de los ordenadores, adquiriendo características especiales con cada generación.

Para los ordenadores de la primera generación, los programas debían escribirse en código de máquina, con todas las dificultades que esto implicaba, ya que no sólo había que conocer los códigos de las instrucciones, sino también las direcciones absolutas de memoria de todos los datos. Por ello, aparecen muy rápidamente los primeros lenguajes simbólicos, que, en general, eran nemotécnicos. El uso de estos lenguajes obliga a decodificarlos mediante programas traductores o ensambladores, con lo que se inicia el *software traductor.* También en esta época, los constructores proporcionan pequeñas bibliotecas de rutinas, tales como el cálculo de la raíz cuadrada o las funciones trigonométricas, con lo que aparece el software de *rutinas de utilidad.* Con la segunda generación de ordenadores aparecen los Autocoder (lenguajes ensambladores básicos) y el Cobol (lenguaje destinado a la gentión) junto con gran cantidad de rutinas y, naturalmente, los compiladores. Muchas de las rutinas son útiles a los usuarios para las operaciones más elementales (copias de información, clasificación de ficheros, etc.).

También aparecen los sistemas de explotación, que son programas que permiten el encadenamiento rápido de los programas del usuario. Estos primeros *sistemas operativos* o software funcional, sólo se utilizaban en los equipos más grandes. En la tercera generación, ya hay sistemas operativos para todos los ordenadores y se diseñan nuevos lenguajes. Existe un gran avance de los programas y paquetes de programas de aplicación con lo que aparece el *software específico.*

DIALOGANDO CON EL ORDENADOR

varios ordenadores, con lo que el sistema operativo pasa a controlar el *multiproceso*.

La nueva mejora en el rendimiento de la explotación de los equipos aparece con la explotación en *tiempo real*, gracias a la cual el usuario puede obtener respuesta inmediata a su problema.

La explotación en tiempo real permite al usuario disponer de todo el ordenador, pero durante la ejecución de su programa hay pérdidas de tiempo del procesador. Por consiguiente, el sistema operativo se perfecciona y llega a la explotación en *tiempo compartido* de un solo ordenador por varios usuarios.

Tipos de software

Podemos clasificar todos los programas en cuatro grandes grupos:

- *Software específico* o programas para procesar datos. Constituido por los programas de aplicación y que pueden ser escritos tanto por el constructor como por el usuario u oficinas de consulting. Todos los programas que resuelven los problemas de gestión, técnicos, científicos, etc., pertenecen a este grupo.
- *Software traductor* o programas de ayuda para escribir nuevos programas. Constituido por los programas que permiten que los programas escritos por los usuarios en un lenguaje distinto al de la máquina se conviertan en programas con instrucciones en código de lenguaje de máquina. Son escritos y proporcionados por los fabricantes.
- *Software funcional* o programas de ayuda para ejecutar otros programas. Más comúnmente conocido como sistema operativo. Es un conjunto de programas que facilitan una explotación más racional de los ordenadores, guiando todas las tareas y ayudando a los programas en ciertas funciones. Son desarrollados por los constructores.
- *Sotware general* o rutinas de utilidad. Programas que permiten la realización de funciones de uso frecuente y que generalmente son escritos por los fabricantes, aunque también pueden desarrollarlos los propios usuarios

En los actuales sistemas con multiprogramación, el ordenador puede aprovechar los tiempos muertos en un programa para ocuparse de la ejecución de otro. Su velocidad de proceso le permite distribuir su tiempo atendiendo a varios usuarios.

Glosario

¿Existe diferencia entre dato e información?

Se denomina dato a cualquier elemento que sirve de punto de partida para una decisión, cálculo o medida. Por ejemplo, nombres de personas, números de D.N.I., salarios bases, etc.

Los datos, al procesarlos, ordenarlos, combinarlos y calculando con ellos, dan lugar a información.

Por consiguiente: la información es el resultado de un proceso de datos.

¿Es necesario el ordenador para procesar datos?

No. La informática es la ciencia del tratamiento de la información y tratar datos se ha hecho siempre. La diferencia es que hoy en día es más práctico utilizar ordenadores que recurrir al clásico proceso manual.

En realidad el proceso no cambia, sólo que se hace más rápidamente con el ordenador.

¿Qué significa software?

Es un término inglés (formado por las palabras SOFT, que significa «blando» y WARE) que en castellano no tiene un significado concreto.

El término nació en contraposición a HARDWARE (Hard significa duro) que es la denominación de los elementos físicos que constituyen el ordenador.

¿Se puede llamar al software con otros nombres?

Aunque no están muy extendidos, en publicaciones en lengua castellana puede encontrar los términos logicial o logical, que significa lógico, lo no material. Procede, al igual que la palabra «informática», de la terminología francesa (logicial).

¿Es caro el software?

El software es realizado por personas y, por tanto, su costo está en función del salario de analistas y programadores. Por otra parte, el avance tecnológico ha reducido los costes del hardware.

De hecho lo que ha sucedido es que el porcentaje de coste de desarrollo del software se ha incrementado en los últimos años respecto al coste total del sistema informático.

LOS DISPOSITIVOS PERIFERICOS

EN el terreno de la informática, se denomina periférico a todo dispositivo que permite la comunicación del ordenador con el mundo exterior. Este mundo exterior puede ser la persona humana (el usuario) o bien cualquier tipo de dispositivo que esté controlado por el ordenador o que provea al mismo de información.

Atendiendo a su relación genérica con el elemento de trabajo de los ordenadores, «la información», podemos distinguir tres categorías de periféricos:

- Periféricos de entrada.
- Periféricos de salida.
- Periféricos de almacenamiento.

Periféricos de entrada son aquellos mediante los que se introduce en el ordenador la información que va a ser objeto de tratamiento.

Periféricos de salida son aquéllos a través de los que el ordenador entrega información al mundo exterior (por ejemplo, el resultado de las operaciones realizadas).

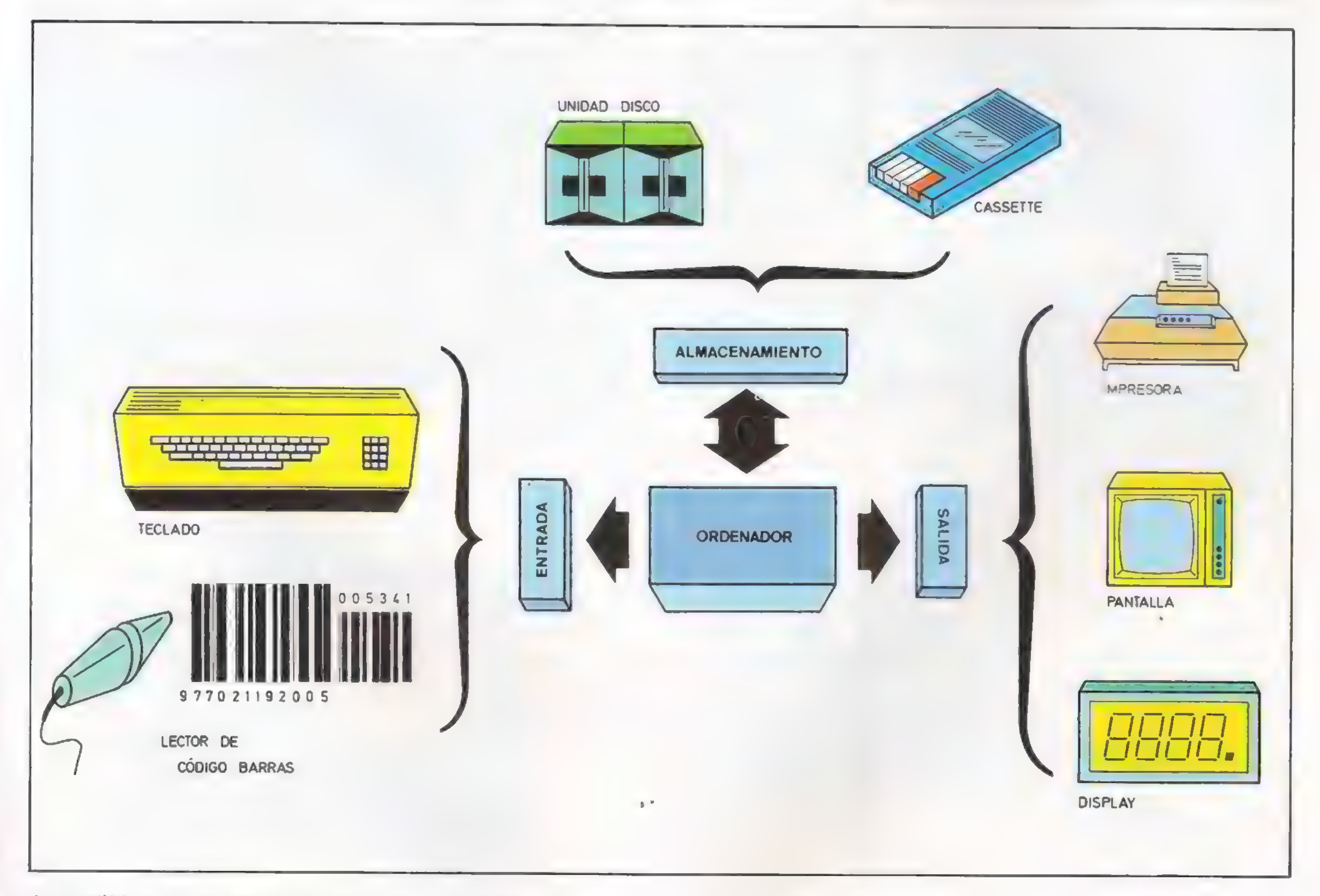
Periféricos o unidades de almacenamiento son aquéllos en los que se apoya el ordenador en su trabajo, utilizándolos como «archivo» de información. El ordenador entrega información a estas unidades, que se ocupan de almacenarla hasta el instante en el que el ordenador la necesite.

Hay periféricos que comparten las características propias de varias de las categorías establecidas. Así, por ejemplo, un terminal está compuesto por un teclado (periférico de entrada) a través del que se suministran datos al ordenador, y una pantalla de rayos catódicos (periférico de salida), por medio de la que el ordenador presenta los resultados al mundo exterior.

Además, hay periféricos que pueden usarse de distinta forma según la ocasión: una unidad de disco flexible puede emplearse como periférico de entrada para suministrar datos al ordenador, como periférico de salida ofreciendo un soporte de la información resultante, o bien, como periférico de almacenamiento en su sentido más estricto.

En resumidas cuentas, el ordenador no es más que una máquina electrónica cuyos circuitos internos operan señales de esta índole. Los periféricos son, pues, los encargados de transformar la información de entrada en señales electrónicas inteligibles por el ordenador, o de «traducir» las señales de salida del ordenador, de forma que pueda entenderlas el usuario o el dispositivo que constituya su «mundo exterior».

Por ejemplo, un teclado transforma la pulsación de una tecla en una señal



Los periféricos o dispositivos que permiten la comunicación del ordenador con el mundo exterior, pueden clasificarse en tres grandes grupos: periféricos de entrada, de salida o de almacenamiento de información.

LOS DISPOSITIVOS PERIFERICOS

electrónica atendiendo a una determinada codificación. Una impresora convierte la señal electrónica que le llega del ordenador en un carácter que se plasma en un papel y que puede ser leído.

Tipos de periféricos

La evolución de los sistemas informáticos ha provocado el nacimiento de una gran diversidad de dispositivos periféricos, algunos ni tan siquiera soñados hace una década. De entre ellos los más importantes son:

- Impresoras.
- Terminales.
- Modems.
- Unidades de disco.
- Unidades de cinta magnética.
- Trazadores gráficos o plotters.
- Lectores de código de barras.
- Interfaces industriales.
- Lectores y perforadores de cinta.
- Lectores y perforadores de tarjetas.
- Memorias de burbujas.
- Lectores de tarjetas magnéticas.
- Lápiz óptico (light pen).
- Digitalizadores.
- Displays.
- Lectores de caracteres ortográficos.
- Monitores de rayos catódicos.
- Unidades de síntesis y reconocimiento de la voz.

Impresoras: son periféricos de salida que imprimen en un papel los datos que reciben del ordenador.

Terminales: combinación de periférico de entrada y salida; constan de un teclado para la introducción de datos y de una pantalla para la visualización de resultados.

Modems: periféricos de entrada / salida que permiten la comunicación entre el ordenador y el mundo exterior a través de una línea telefónica.

Unidades de disco: normalmente se usan como periféricos de almacenamiento, en los que el soporte que memoriza la información es un disco de tipo flexible o rígido.

Unidades de cinta magnética: pueden ser de tipo cassette. Se emplean como unidades de almacenamiento, que gestionan la lectura o escritura de datos en una cinta magnética.

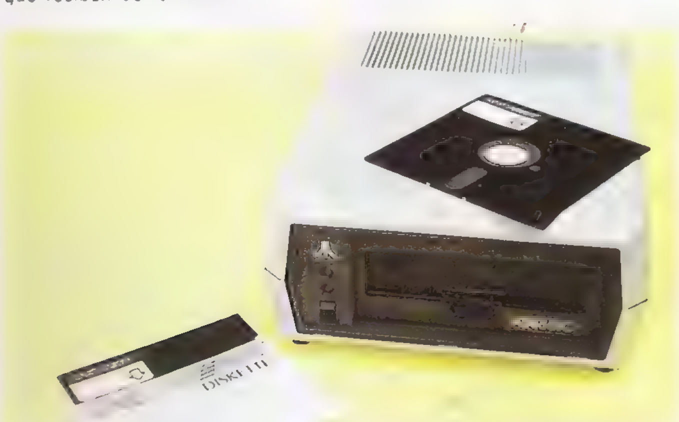
Trazadores gráficos o Plotters: trazan gráficos sobre papel con los datos que les suministra el ordenador.

Lectores de barras: su contenido consiste en la captación de datos a partir de unas barras impresas con determinada codificación.

Interfaces industriales: por medio de estos periféricos, el ordenador puede

Las impresoras son los periféricos de salida más generalizados. Imprimen sobre papel la información que reciben del ordenador

La conjunción de un teclado y un monitor o pantalla de video constituye el «terminal»: un periférico doble, de entrada (teclado) y salida (pantalla).



El periférico de almacenamiento de información más común en el campo de los microordenadores es la unidad de disco. Su cometido consiste en grabar o leer información en un disco flexible, normalmente, de 5 1/4 o de 8 pulgadas.

El trazador gráfico o «plotter» es un periférico de salida que traza dibujos sobre papel a partir de la información suministrada por el ordenador.

controlar procesos industriales, tomando lecturas de presiones, temperaturas, etc., y dando órdenes de arranque o parada de motores, apertura o cierre de válvulas, etc.

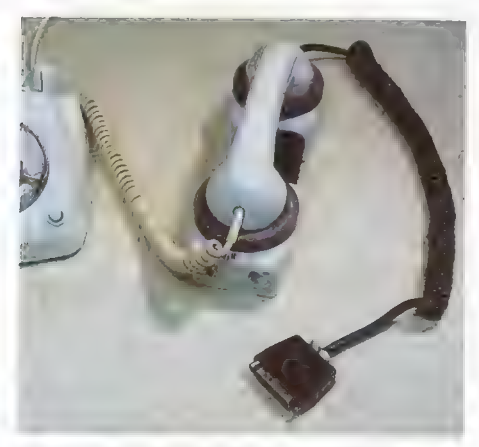
Lectores y perforadores de cinta: leen o perforan una cinta de papel según una determinada codificación.

Lectores y perforadores de tarjetas: leen o perforan tarjetas de cartulina que constituyen un soporte de información.

Memoria de burbujas: unidades de almacenamiento de avanzada tecnología.

Lectores de tarjetas magnéticas: leen los caracteres existentes en una banda magnética adherida a una tarjeta (por ejemplo, tarjetas de crédito).

Lápiz óptico (Light pen): permite la introducción de datos aplicando el dispositivo sobre una pantalla de rayos catódicos.



Los modems son periféricos de entrada y salida que permiten al ordenador comunicarse con otros equipos a través de una línea telefónica

Los ordenadores personales han dado paso a un gran número de nuevos dispositivos periféricos. Uno de los más representativos y habituales es el magnetófono de cassette.

Digitalizadores: se utilizan para codificar e introducir en el ordenador datos directamente extraídos de un dibujo o de un plano.

Displays: periféricos de salida a través de los que se visualizan datos.

Lectores de caracteres ortográficos: son capaces de leer caracteres escritos por medios convencionales e introducirlos en el ordenador.

Monitores de rayos catódicos: visualizan la información de salida del ordenador sobre una pantalla semejante a la de los receptores de TV.

Unidades de síntesis y reconocimiento de voz: son capaces de emular la voz humana (a partir de datos suministrados por el ordenador) o reconocerla, trasladándola codificada al interior del sistema al que estén asociados.

Conexión ordenador/periféricos

Un elemento a considerar es la forma en la que se establece la comunicación entre el ordenador y los periféricos; a esta adaptación es lo que suele denominarse «interface».

Dada la diversidad de ordenadores y periféricos, ha sido preciso establecer unas determinadas normas de comunicación que permita, en la medida de lo posible, la compatibilidad entre los distintos periféricos y ordenadores.

La transferencia de datos entre los ordenadores y los dispositivos periféricos suele realizarse —al igual que en nuestro lenguaje convencional— a partir de unidades elementales o «palabras». En este caso, el alfabeto que constituye las palabras es bastante reducido: sólo consta de ceros y unos.

Cada palabra o dato unitario está constituido por un conjunto de señales electrónicas que corresponden, cada una de ellas, a una «letra del alfabeto binario»: 0 ó 1. La comunicación de estos datos puede realizarse, básicamente, según dos métodos:

- Paralelo.
- Serie.

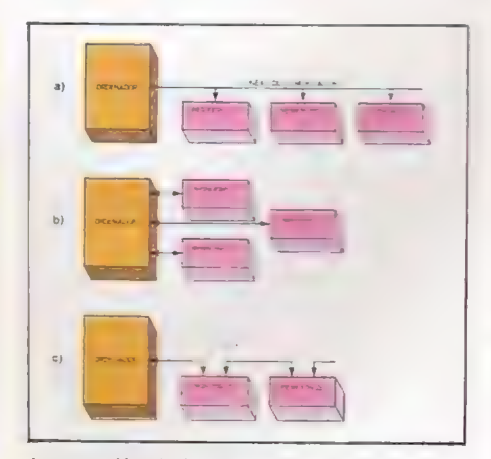
En el primer caso, todas las señales que integran una palabra o dato unitario se transfieren simultáneamente a través de un grupo de líneas paralelas.

Por el contrario, la comunicación es de tipo «serie» cuando las diversas señales se transfieren, una tras otra, sobre una misma línea de conexión.

Las normas de comunicación (o interface) más ampliamente adoptadas por los ordenadores y periféricos son las siguientes:

De tipo paralelo:
- Centronics.

De tipo serie:
- RS-232.
- V-24.
- Bucle de 20 mA.



La conexión de los dispositivos periféricos al ordenador puede realizarse de tres formas básicas: a) línea compartida; b) radial; c) en cadena.

Asociación de periféricos al ordenador

La conexión de los dispositivos periféricos al ordenador puede realizarse de diversas formas:

a) *Línea compartida:* todos los periféricos se comunican a través de un solo «bus» o conjunto de líneas.

b) *Radial:* cada periférico se comunica con el ordenador a través de su propio grupo de líneas o bus.

c) *Cadena:* las señales de comunicación se van propagando de un periférico a otro.

Una característica de gran interés reside en la velocidad de trabajo de los dispositivos periféricos. Debido a que el ordenador trabaja a mucha mayor velocidad, la rapidez de operación de un sistema está limitada por la velocidad de trabajo de sus periféricos.

Esta característica, al igual que otras propias de cada tipo de periférico, deben ser evaluadas a la hora de proceder a la elección, ya que de los periféricos depende en gran medida la operatividad del sistema informático.

CONTABILIDAD DE CUATRO NIVELES

LA aplicación «Contabilidad de 4 niveles/DMC-815», destinada al COMMODORE-8032 está orientada al espectro de pequeñas y medianas empresas con unas necesidades de análisis más amplias y rigurosas. Para ello el paquete incorpora opciones como la de personalización, protección, conceptos automáticos, programación del balance de situación y cuenta de explotación, control presupuestario, ratios, cartera de efectos, monitor histórico (corrección apuntes del Mayor), lanzador del Diario (desde el principio de ejercicio), enlace con gestiones comerciales, etc., así como la definición de hasta cuatro niveles de cuentas por parte del usuario.

Aplicación: **Contabilidad 4 niveles/DMC-815**
Ordenador: **COMMODORE 8032**
Configuración: **Unidad central 8032, doble unidad de disco 8050 e impresora 8024**
Memoria requerida: **32 Kbytes**
Soporte: **2 disquettes, EPROM CMTB4-$A000 y «Dongle-ROM» PMC-815**
Documentación: **Manual de 52 páginas en español**
Distribuidor: **Microelectrónica y Control, S. A.**

CONTENIDO Y CAPACIDAD DE LOS ARCHIVOS DE LA APLICACION

NOMBRE DEL FICHERO	CAP.	CONTENIDO
MAESTRO DE CUENTAS	2800	Plan de cuentas
APUNTES TEMPORALES	1000	Borrador del diario
CONCEPTOS	99	Descripciones usuales
BALANCE SITUACION	100	Formateo del balance
CUENTA DE EXPLOTACION	50	Formateo de la cuenta
RATIOS	100	Fórmulas y denominaciones
CARTERA DE EFECTOS	1000	Efectos pendientes
HISTORICO (MENSUAL)	5200	Apuntes actualizados del mes
HISTORICO (RESERVA)	2800	Reservado para modificaciones
LIBRERIA PROGRAMAS	50	Programas

Entrada en la aplicación

Una vez conectado el equipo, se introduce en la unidad de disco «0» el disco «01» y en la unidad «1» el disco «02». La próxima operación a realizar consiste en pulsar, simultáneamente, las teclas «shift» y «run/stop». Como respuesta, el sistema pedirá al usuario que introduzca la fecha y la clave de acceso del operador, clave que inicialmente será «000». Seguidamente aparecerá, de nuevo, el cursor sobre la pantalla, permitiendo al usuario la modificación de este código para sucesivas entradas. También se tiene acceso a operar con las tres primeras cifras del código maestro de 6 que conocerá el contable. Hecho esto aparece en pantalla el «Menú General» del que parten todas las acciones de control y edición.
La primera vez que se lanza la aplicación se selecciona el punto: «personalización». El sistema pide el código maestro del contable, inicialmente «000000», código que sólo éste puede modificar, y pide número de la empresa, nombre, niveles y dígitos a considerar en cada uno de ellos y otros datos que contribuirán a «personalizar» el acceso a la aplicación.
A partir de este instante, las posteriores entradas en la aplicación se realizarán en la forma convencional.

Cuentas

El programa opera con cuentas de hasta 7 dígitos. Para crear una cuenta «directa» —cuenta en la que está permitido realizar apuntes— es condición imprescindible que existan de nivel anterior al propio de la cuenta directa. El sistema considera como directas todas las cuentas de nivel 7. En el caso de cuentas que no se subdividan, como puede ser la de Caja «570», puede definirse a ésta como directa, asignándole sólo tres dígitos: «570», en lugar de «5700000».
En la creación de cuentas existe la posibilidad de dar a éstas un saldo inicial, e incluso en el caso de abrir la contabilidad con acumulados, se pueden introducir éstos en la opción de «mantenimiento».
El registro de cuenta contiene, entre otros, los siguientes conceptos: Clave, Descripción, Debe período, Haber período, Debe ejercicio, Haber ejercicio y Saldo.
El archivo maestro de cuentas admite la edición de tres tipos de listados:

- *Simplificado*
- *Completo*
- *Alfabético*

El primer tipo de listado contiene la clave de la cuenta, el dígito de control y la descripción; el completo, todos los datos del registro, mientras que el alfabético clasifica por descripción y lista por pantalla o impresora.

Conceptos

Los conceptos están constituidos por un conjunto de textos de 7 caracteres que describen operaciones contables habituales (factura, traspaso, remesa...). Estos códigos (1-99) están organizados en grupos de 10, y pueden representarse en pantalla durante la introducción de apuntes hasta dos grupos de ellos, lo cual simplifica notablemente la tarea del operador.

Apuntes

En los apuntes se hace constar: fecha, documento, cuenta, código de control, clave de debe (+ / −) o haber (+ / −), concepto, importe y descripción manual. Después de la entrada de apuntes se pasa a un programa de verificación («cuadre») que comprueba la corrección de los datos tecleados.
Si no son válidos, emite un listado de errores y fuerza la corrección; si lo son, se pasa a listar el «Diario» y, posteriormente, se inicia el proceso de actualización, dentro del que se incorporan al «Mayor» los datos introducidos.

Listados contables

El Mayor puede listarse en papel de tipo estándar o preimpreso. Previamente se

La aplicación «Contabilidad de 4 niveles» está desarrollada para su implementación en un sistema constituido por la unidad central COMMODORE-8032, una doble unidad de disco 8050, y la impresora 8024.

selecciona el mes a listar y, partiendo del saldo anterior, emite una ficha con todos los movimientos de cada cuenta seleccionada.
El programa permite la selección de una cuenta, un grupo o todas.
Aparte del Mayor, se obtienen el Balance de Sumas y Saldos, Balance de Situación y Cuenta de Explotación. El formato de impresión de estos dos últimos listados puede programarlos a voluntad el propio usuario.

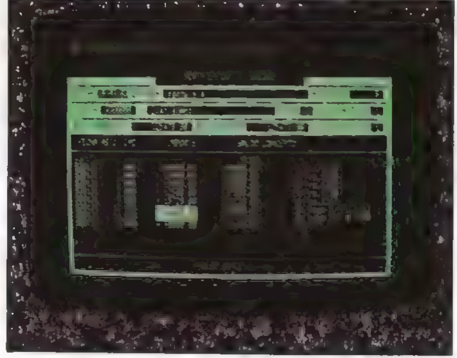
Menú general de opciones seleccionables dentro de la aplicación «Contabilidad de 4 niveles»

Presentación en pantalla del proceso de entrada de apuntes. En cada apunte se hace constar la fecha, documento, cuenta, código de control, clave de debe o haber, concepto, importe y descripción manual

Otros procesos

Aparte del proceso de cierre del período y del ejercicio,que son automáticos, se obtiene un listado de control presupuestario que compara los datos económicos con los presupuestados por el usuario, así como un listado de ratios (previamente definidos).
La aplicación contempla también la posibilidad de mantener una «Cartera de Efectos» a cobrar y pagar, de la que pueden editarse listados clasificados por fechas o cuentas.
El paquete «Contabilidad 4 niveles» está preparado para su enlace con otros programas de gestión comercial, tales como facturación, nóminas..., etcétera.

Listado de «Diario» generado sobre la pantalla después del proceso de introducción de apuntes.



Generacion en pantalla de un listado parcial de movimientos y saldos.

PROGRAMA

Título: ***El barquero***
Ordenador: ***Sinclair ZX-81***
Memoria necesaria: ***16 Kbytes***
Lenguaje: ***BASIC***

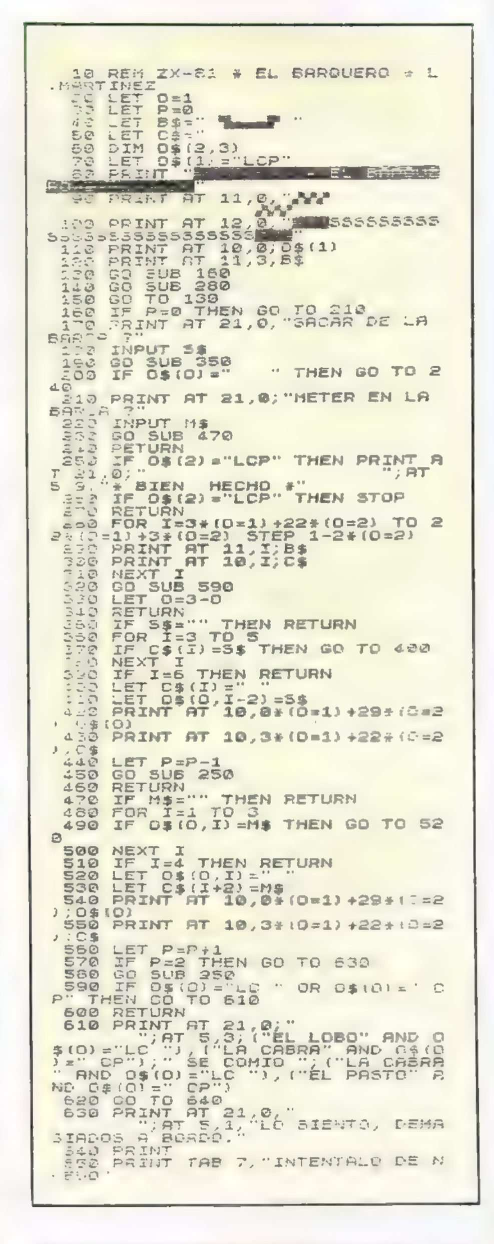
El programa plantea el siguiente problema lógico:

A un barquero se le encomienda pasar de una orilla a otra tres «pasajeros»: un lobo (L), una cabra (C), y un fardo de pasto (P). En su presencia los dos animales permanecen en calma, pero en su ausencia el lobo puede comerse a la cabra o ésta el pasto; de ahí que nuestro sufrido barquero se vea obligado a pensar seriamente en el orden en el que debe pasar sus «mercancías» de una a otra orilla, teniendo en cuenta que en su barca sólo puede llevar un «pasajero» por viaje.

El programa está escrito de una manera simple y clara, más orientada a su buena comprensión que a la rapidez de ejecución o ahorro de memoria. Se trata en realidad de una serie de subrutinas anidadas que son llamadas desde un bucle principal de ejecución que consta, tan sólo, de tres instrucciones. Los pares de instrucciones 420-430 y 540-550 son idénticos y podían haber sido convertidos en subrutinas; no obstante, creemos que un excesivo anidamiento de subrutinas (subrutinas de subrutinas) no iría más que en detrimento de la claridad del programa.

Por lo que respecta a las variables, cabe observar que se reducen estrictamente a las imprescindibles para la adecuada elaboración del programa.

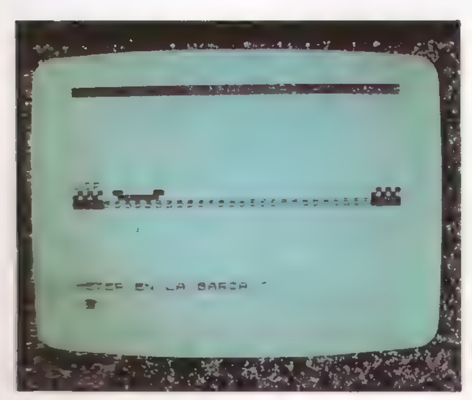
La única salvedad a indicar es que para las variables alfanuméricas B y C y para la matriz O$(2,3) se ha previsto una doble función. Por un lado contienen, como es habitual, la información útil al programa dentro del proceso de ejecución y, por otro, disponen esta información de manera que su presentación directa en pantalla resulte plástica y comprensible.



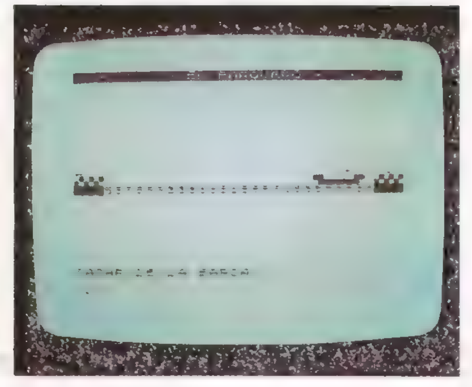
```
 10 REM ZX-81 * EL BARQUERO * L
.MARTINEZ
 20 LET O=1
 30 LET P=0
 40 LET B$="     "
 50 LET C$="   "
 60 DIM O$(2,3)
 70 LET O$(1)="LCP"
 80 PRINT "          EL
         "
 90 PRINT AT 11,0;"
"
100 PRINT AT 12,0;"   SSSSSSSSS
SSSSSSSSSSSSSSSSS   "
110 PRINT AT 10,0;O$(1)
120 PRINT AT 11,3;B$
130 GO SUB 160
140 GO SUB 280
150 GO TO 130
160 IF P=0 THEN GO TO 210
170 PRINT AT 21,0;"SACAR DE LA
BARCA ?"
180 INPUT S$
190 GO SUB 350
200 IF O$(O)="    " THEN GO TO 2
40
210 PRINT AT 21,0;"METER EN LA
BARCA ?"
220 INPUT M$
230 GO SUB 470
240 RETURN
250 IF O$(2)="LCP" THEN PRINT A
T 21,0;"                      ";AT
5,9;"* BIEN  HECHO *"
260 IF O$(2)="LCP" THEN STOP
270 RETURN
280 FOR I=3*(O=1)+22*(O=2) TO 2
2*(O=1)+3*(O=2) STEP 1-2*(O=2)
290 PRINT AT 11,I;B$
300 PRINT AT 10,I;C$
310 NEXT I
320 GO SUB 590
330 LET O=3-O
340 RETURN
350 IF S$="" THEN RETURN
360 FOR I=3 TO 5
370 IF C$(I)=S$ THEN GO TO 400
380 NEXT I
390 IF I=6 THEN RETURN
400 LET C$(I)=" "
410 LET O$(O,I-2)=S$
420 PRINT AT 10,0*(O=1)+29*(O=2
);O$(O)
430 PRINT AT 10,3*(O=1)+22*(O=2
);C$
440 LET P=P-1
450 GO SUB 250
460 RETURN
470 IF M$="" THEN RETURN
480 FOR I=1 TO 3
490 IF O$(O,I)=M$ THEN GO TO 52
0
500 NEXT I
510 IF I=4 THEN RETURN
520 LET O$(O,I)=" "
530 LET C$(I+2)=M$
540 PRINT AT 10,0*(O=1)+29*(O=2
);O$(O)
550 PRINT AT 10,3*(O=1)+22*(O=2
);C$
560 LET P=P+1
570 IF P=2 THEN GO TO 630
580 GO SUB 250
590 IF O$(O)="LC " OR O$(O)=" C
P" THEN GO TO 610
600 RETURN
610 PRINT AT 21,0;"
      ";AT 5,3;("EL LOBO" AND O
$(O)="LC "),("LA CABRA" AND O$(O
)=" CP");" SE COMIO ";("LA CABRA
" AND O$(O)="LC "),("EL PASTO" A
ND O$(O)=" CP")
620 GO TO 640
630 PRINT AT 21,0;"
      ";AT 5,1;"LO SIENTO, DEMA
SIADOS A BORDO."
640 PRINT
650 PRINT TAB 7;"INTENTALO DE N
UEVO"
```

Cuadro de variables

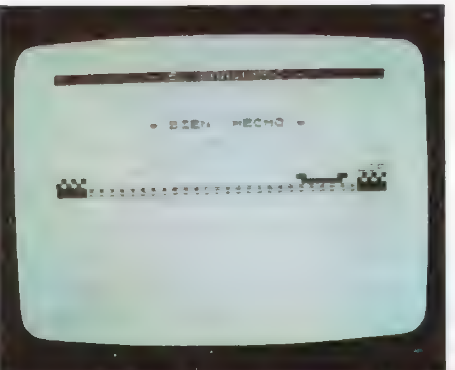
Variable	Función
B$	Barca representada en pantalla
C$	Contenido de la barca
S$	Variable de INTUP para «salida de la barca»
M$	Variable de INTUP para «entrada en la barca»
O$(2,3)	Matriz de dos filas y tres columnas. La fila uno representa el contenido de la orilla izquierda y la dos el contenido de la derecha; cada una de las columnas representa los respectivos contenidos de las posiciones en cada una de las orillas
C	Columna de impresión de la barca en la subrutina de movimiento de la misma
P	Número de pasajeros
I	Variable de FOR de diversa utilidad



Al comenzar la ejecución del programa, éste pide al usuario que, apelando a su sentido lógico, decida cuál es el «pasajero» que hay que meter en la barca.

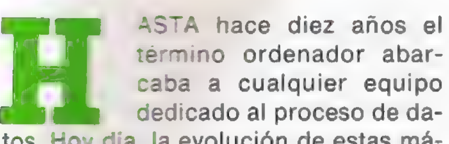


El desplazamiento de la barca a través de la pantalla está gestionado por el bloque de instrucciones comprendidas entre las líneas 280 y 340 del programa.



Los tres «pasajeros» están en la orilla de destino. Las líneas 250 a la 270 han comprobado la eficacia de su capacidad lógica.

ORDENADORES, MINIS Y MICROS



HASTA hace diez años el término ordenador abarcaba a cualquier equipo dedicado al proceso de datos. Hoy día, la evolución de estas máquinas nos obliga incluso a establecer su clasificación.

Tipos de ordenadores

Atendiendo a su configuración podemos distinguir tres tipos de ordenadores:

1. *Ordenadores analógicos*

Son aquellos que manejan señales eléctricas y suelen aplicarse a problemas de simulación. Su programación está plasmada (cableada) en los circuitos que lo integran.

2. *Ordenadores digitales.*

Admiten su programación por medio de lenguajes y manejan un alfabeto (código binario: 0-1) mediante el cual a través de cadenas de ceros y unos, se puede representar cualquier caracter.

3. *Ordenadores híbridos*

Participan de las características de los dos anteriores. La entrada de datos suele estar controlada por un convertidor analógico/digital, la información es procesada por un ordenador digital y la salida es canalizada a través de un convertido digital/analógico.

En lo sucesivo nos referiremos siempre, excepto cuando se indique lo contrario, a ordenadores digitales.

Los ordenadores digitales

Según la capacidad y potencia de esta categoría de sistemas, podemos distinguir tres clases de ordenadores bien diferenciados:

1. *Ordenadores.*
2. *Miniordenadores.*
3. *Microordenadores.*

A medida que descendemos en esta escala, nos encontramos con equipos menos potentes aunque más baratos y versátiles.

En general cada uno de ellos tiene unas características ideales para un tipo de usuarios, por lo tanto ninguno anula a los anteriores, aunque existe la tendencia a la sustitución de los grandes equipos por sistemas de miniordenado-

La implantación de grandes equipos permite realizar complicados sistemas de proceso de datos. A cambio, obliga a instalaciones costosas y contar con persona de alta especialización.

La instalación de miniordenadores es bastante menos exigente que la de un gran equipo. Por lo demás su manejo es mucho más sencillo y no exige personal altamente especializado para su explotación.

El microordenador supone un nuevo paso en el acercamiento de la informática al usuario. Su empleo resulta tan cómodo como el de una simple máquina de calcular evolucionada.

Conceptos básicos

Hardware y software

Empezaremos por dar una definición de ambos conceptos:

Hardware

Si miramos un diccionario inglés-español, encontraremos como traducción de hardware, ferretería o quincallería. En efecto, nada más expresivo para definir las unidades físicas que constituyen un sistema de ordenador.

Software

En contraste con el equipo físico (hardware), se utiliza software para referirse a todos los programas que se pueden utilizar en un sistema de ordenador.

Si comparamos el ordenador con el cerebro humano, vemos que el hardware hace las veces de las memorias y demás componentes físicos del cerebro, mientras el software se encarga del soporte lógico que utiliza el cerebro para razonar.

Aunque hemos definido software como todos los programas utilizados en el ordenador, más específicamente se aplica este término a aquellos programas que ayudan a sacar el máximo partido al equipo. En esta acepción, el programa encargado de la contabilidad de una empresa no formaría estrictamente parte del software, en cambio sí formaría parte el programa de utilidad que se encargue de transcribir la información contenida en un lote de tarjetas perforadas a una cinta magnética.

En general, dado que un equipo no puede funcionar sin un software de base, este es suministrado por el fabricante junto con el ordenador. Posteriormente, y según las necesidades que surgan en la explotación, se puede ir ampliando o modificando. Los programs más usuales dentro del software de base son los siguientes:

— Programas para cálculos rutinarios.
— Programas de edición.
— Ensambladores y compiladores.
— Sistema operativo.
— Programas de utilidad.
— Programas de depuración.

ORDENADORES, MINIS Y MICROS

res o micro-ordenadores distribuidos, con lo que se gana en autonomía sin perder cohesión.

Ordenadores

Para el proceso de datos a gran escala, tanto en su componente de gestión como científica, es necesario el empleo de grandes equipos. Como ejemplo de aplicación científica, para la que resulta apropiado un gran ordenador, podemos citar el mantenimiento de una base de datos con la información de todos los cables de una central nuclear. En este caso no sólo hace falta una gran capacidad de almacenamiento, sino que para calcular recorridos ideales la potencia de cálculo debe ser grande. También en el campo de la gestión hay aplicaciones que sólo se pueden mantener con un gran ordenador; un ejemplo que en la actualidad está levantando muchas polémicas, es la mecanización de la información del censo de ciudadanos para los servicios de seguridad del estado. Normalmente, la adopción de grandes ordenadores obliga a realizar fuertes inversiones, tanto por lo caros que resultan los equipos como por las instalaciones auxiliares que necesitan: aire acondicionado, locales diáfanos y amplios, etc. También el equipo humano dedicado a su explotación debe ser numeroso. Por todo ello, sólo es recomendable su implantación si la complejidad o características de las aplicaciones no se adaptan a sistemas más asequibles.

Miniordenadores

El término miniordenador suele conducir a engaño; los equipos así denominados sólo son «mini» en el tamaño y precio, pero suelen prestar exactamente los mismos servicios que un ordenador mediano. Incluso si se distribuyen convenientemente y se conectan entre sí los miniordenadores necesarios, pueden sustituir con éxito a un equipo grande, evitando la centralización que éste supone y acercando al usuario final los equipos. De entre sus muchas aplicaciones podemos destacar las siguientes:

- *Control de procesos.*

En función de las señales que recibe el miniordenador, con las que se describe el estado de proceso, emite las señales necesarias para la correción del mismo. Algunos de los procesos controlados son: control de cadenas de montaje, operaciones de control de calidad, inspección de material, etc.

- *Comunicaciones.*

Tal vez en este área sea donde la evolución de los miniordenadores se encuentra en constante desarrollo, sus aplicaciones típicas son: reserva de plazas, transmisión de mensajes, etc.

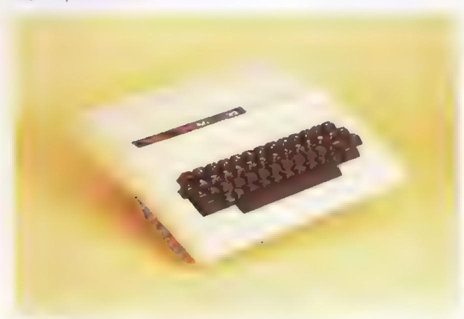
- *Sistemas de información.*

El miniordenador puede sustituir en algunos casos a equipos más grandes, realizando las típicas labores de mecanización como: sistemas comerciales, financieros, de gestión, científicos, etc.

Microordenadores

En la actualidad los microordenadores constituyen uno de los sectores más importantes del mercado informático. Cuando surgieron los primeros minior-

La irrupción de los ordenadores personales ha supuesto el definitivo acercamiento de los sistemas informáticos al usuario no especializado.



Los ordenadores personales son pequeños microordenadores capaces de utilizar como dispositivos periféricos aparatos de tipo doméstico, como por ejemplo, receptores de TV, magnetófonos a cassette...

Con los ordenadores personales la informática abandona su característica de alto coste. Con una inversión razonable puede llegar a disponerse de un sistema microinformático de notables posibilidades de aplicación.

denadores se dedicaron a ofrecer unas prestaciones que no estaban cubiertas hasta ese momento, pero durante los años 70 los miniordenadores invadieron el sector más bajo de los grandes equipos. Los pasos se han vuelto a repetir con los micro-ordenadores; en la década de los 70, ocuparon un espacio vacío, si bien, en la actualidad, se están haciendo cargo de muchas de las áreas que anteriormente se cubrían con miniordenadores. Veamos algunas de las principales zonas de aplicación de los microordenadores:

- *Control de periféricos.*

Para conseguir descargar al ordenador principal de determinas tareas suele recurrirse a los microordenadores; estos se ocupan del control de los periféricos, por ejemplo: terminales, lectores de tarjetas, impresoras, etc.

- *Toma de datos*

El microordenador puede recibir datos de diversas fuentes, los puede tratar según el programa que esté cargado, y reproducirlos en la unidad deseada. Normalmente, la forma de introducir los datos en el microordenador es mediante conexiones a instrumentos especiales de hospitales, laboratorios, etc.

- *Ordenadores personales.*

El bajo costo de los ordenadores personales (microordenadores) y la posibilidad que ofrecen de introducir la informática en el hogar, ha supuesto que su popularidad haya crecido espectacularmente.

Los ordenadores personales están basados en un microprocesador (un «cerebro», integrado en un espacio extraordinariamente reducido, capaz de dirigir, controlar y coordinar toda la actividad del sistema). Los ordenadores personales pueden conectarse a una memoria secundaria, generalmente cintas normales de cassette o discos flexibles. Su empleo es muy simple debido a que incorporan un sistema operativo interactivo y su programación se puede realizar en un lenguaje de alto nivel (normalmente BASIC). En los establecimientos especializados se pueden encontrar tanto los equipos como cualquier programa de los muchos desarrollados para las más diversas necesidades.

La profusión de periféricos especializados en las más diversas tareas, ha hecho que la informática se adapte a la prestación de los servicios más dispares, resolviendo cualquier tipo de tratamiento de información.

Glosario

Ordenador:
Sistema electrónico dedicado al proceso de datos, con gran capacidad para el almacenamiento de datos y elevada velocidad de cálculo.

Miniordenador:
Sistema para el tratamiento de información de características (potencia, capacidad..., precio) inferiores a las de los ordenadores. Su estructura circuital se basa en la aplicación exhaustiva de componentes electrónicos de alta escala de integración.

Ordenador personal
Pequeño ordenador basado en un microprocesador. Todo ordenador personal es un microordenador, aunque no todo microordenador es un ordenador personal.

Sistema operativo
Conjunto de programas que supervisan el funcionamiento de un ordenador y facilita su utilización. Un ejemplo para aclarar su labor puede ser el siguiente: si el usuario quiere visualizar un programa en una pantalla se lo indica al sistema operativo que se encargará de buscar el programa en la memoria auxiliar en que se encuentre, pasarlo a la memoria principal, realizar la edición y avisar de cualquier anomalía que haya podido suceder.

Lenguaje de alto nivel
Lenguaje de programación que permite a los usuarios escribir programas mediante una notación con la que están familiarizados.

Lenguaje BASIC
Lenguaje de programación de alto nivel orientado al aprendizaje de las tareas de programación.

ZX-81

EL Sinclair ZX-81 es el sucesor del primer ordenador de muy bajo precio que apareció en el mercado: el ZX-80. Este último era un sistema bastante más limitado que el ZX-81 y en España pasó totalmente inadvertido. La popularidad del ZX-81 es tanta, que las ventas en el mundo han sobrepasado holgadamente el millón de unidades; incluso está a la venta en la República Popular de China.
Todo el sistema se aloja en una pequeña caja de plástico ABS negro. Es fácilmente transportable, aunque no funciona con baterías autónomas, sino que lo hace a través de un alimentador que extrae el suministro directamente de la red eléctrica.

Unidad central

La unidad central de proceso está constituida por el microprocesador Z-80A de Zilog. Un microprocesador de gran difusión que opera a una frecuencia de hasta 4 MHz y que está dotado de un completo repertorio de instrucciones a nivel máquina.
La memoria RAM que incorpora la versión básica posee una capacidad de 1 Kbyte. Desde luego, muy reducida, si bien, es ampliable a través de módulos de expansión conectables exteriormente. La propia firma Sinclair dispone de un módulo de expansión de 16 Kbytes de RAM, aunque son varios los fabricantes de accesorios complementarios que disponen de módulos que permiten incrementar en mayor medida la zona de RAM hasta 56 Kbytes útiles.
El intérprete BASIC y la zona de programa monitor que coordina el funcionamiento conjunto del equipo residen en una memoria ROM de 8 Kbytes.
En el lateral izquierdo de la caja se observa la presencia de cuatro conectores, tres de ellos de tipo jack. El primero de ellos está destinado a la conexión del alimentador. Los dos jacks restantes deben unirse con las conexiones de micrófono y auriculares de un magnetófono a cassette corriente, que permite el almacenamiento permanente de los programas en una cinta de tipo cassette. El último conector esta destinado a recibir el cable que unirá al ZX-81 con la entrada de antena de un receptor de TV doméstico.

El micro-ordenador se comunica con el mundo exterior por medio de un conector, constituido por uno de los extremos del circuito impreso interno, accesible a través de una ranura existente en la parte posterior de la carcasa. Al mismo pueden conectarse una extensa variedad de módulos exteriores. Las señales presentes en el conector en cuestión son las propias del bus interno del ZX81, de ahí que no pueda catalogarse dentro de un formato de interface normalizado.

Teclado

El teclado del ZX-81 también esta incorporado en la misma caja de plástico. Se trata de un teclado de los denominados sensible al tacto, de bajo coste y sin ninguna parte móvil. Responde a una leve presión del dedo sobre las teclas, constituidas externamente por una membrana de plástico mylar.
Con esta clase de teclado no se puede saber si ha sido correcta la presión ejercida (como ocurriría con un teclado convencional, donde la tecla se desplaza), hasta que se observa su efecto en la pantalla. Este hecho puede representar una desventaja o una virtud, según quien opine. En cualquier caso, no constituye un serio handicap.
Otra particularidad del teclado, o más exactamente del sistema, es que no se hace necesario teclear, letra por letra, el nombre completo de los comandos e instrucciones. La mayor parte de las teclas incluyen varias funciones, de tal forma que con una sola pulsación el micro-ordenador reconoce el comando

Ordenador: **ZX-81**
Fabricante: **Sinclair**
Nacionalidad: **Inglaterra**
Distribuidor en España: **Investrónica, S.A.**

CARACTERISTICAS BASICAS

UNIDAD CENTRAL	MEMORIAS DE MASA
CPU: Microprocesador Z-80A *RAM versión básica:* 1 Kbytes *ROM versión básica:* 8 Kbytes *Máxima RAM (con ampliación):* 56 Kbytes *Accesos periféricos:* Bus del sistema, salida UHF para TV, E/S para magnetófono a cassettes.	Cassettes de tipo convencional. El sistema básico dispone de entrada y salida para conexión directa a la toma de micrófono y auricular de un magnetófono a cassettes.
TECLADO	**LENGUAJES**
Versión estándar: Teclado QWERTY con 40 teclas multifuncionales de tipo sensible al tacto.	*Versión estándar:* Intérprete BASIC almacenado en la ROM interna de 8 K.
PANTALLA	
Versión estándar: No precisa monitor; dispone de una salida directamente conectable a la entrada de antena de un receptor de TV-B/N. *Formato de presentación:* 24 líneas de 32 caracteres *Capacidad gráfica:* Resolución de 43 x 63 pixels.	

o la función y la escribe completa en la pantalla. La justificación de esta economía de teclas radica en que para almacenar una letra en memoria se requiere un byte y, en consecuencia, para almacenar una palabra son necesarios tantos bytes de memoria como letras constituyan la palabra. No obstante, si a cada palabra (correspondiente a comando o función) se le asigna un sólo byte representativo, se logrará una notable economía de memoria, algo fundamental en un sistema que tan sólo posee 1 Kbyte de memoria central.

Pantalla

El ZX81 se encuadra en el grupo de ordenadores personales que utilizan como pantalla la propia de un simple televisor convencional (de blanco y negro). Para que el receptor de TV. actúe como pantalla de visualización, basta con conectar el cable apantallado que acompaña al equipo a la entrada de antena del receptor y, a continuación, sintonizar aproximadamente en el canal 36 de UHF, hasta que aparezca nítido el cursor sobre la pantalla. De esta forma tan simple, el micro-ordenador puede comunicarse con el usuario.
El formato de pantalla empleado es de 24 líneas por 32 columnas. La forma usual de representación es fondo blanco con los caracteres en negro.
Este micro-ordenador también dispone de algunas posibilidades gráficas que, aunque elementales, permiten componer gráficos y dibujos en pantalla. Algunas teclas permiten la selección de determinados caracteres semigráficos predefinidos que se pueden combinar para obtener el resultado apetecido.

Memoria de masa

El único soporte de memoria de masa previsto para el ZX-81 son las modestas cintas de cassette, en las que se almacenan los programas en forma de «ruidos y gruñidos». La unidad lectora y grabadora no puede ser más convencional: un simple magnetófono a cassette. Los programas grabados en cinta se identifican con un nombre otorgado por el usuario y pueden ser leidos por el micro-ordenador cuantas veces sea necesario.

Periféricos

El primer dispositivo periférico que desarrolló Sinclair para su ZX-81 fue una impresora de reducido tamaño y precio. Su aspecto externo guarda relación con el ordenador, también es de plástico negro y de pequeñas dimensiones. La impresión se realiza sobre un papel metalizado especial, obteniendo una calidad no comparable a la propia de las impresoras de mayor precio, aunque perfectamente legible.
Tal vez sea este el equipo que cuenta actualmente con un mayor número de periféricos a su disposición. Desde que apareció en el mercado, fueron muchas las empresas y las revistas especializadas que empezaron a desarrollar accesorios destinados a este diminuto ordenador. En España, Indescomp es una de las compañías que más se han preocupado de dotarle de una completa gama de accesorios y programas.
Las posibles opciones van desde un teclado convencional, formado por teclas móviles, hasta dispositivos generadores de tonos audibles para fines musicales. Los generadores de gráficos y, sobre todo, las ampliaciones de memoria hasta 64 Kbytes (56 Kbytes útiles) son los módulos de mayor aceptación. También existen adaptadores para interfaces estándar (RS-232 y Centronics) que hacen compatible al ZX-81 con periféricos convencionales.

Software

Dadas las características del equipo, no

El Sinclair ZX-81 es el primer ordenador personal que ha logrado un notable impacto popular. Su relación precio/prestaciones lo convierten en un idóneo para establecer el primer contacto con el mundo de la microinformática.

La unidad central y el teclado (sensible al tacto) están alojados en una misma caja de plástico de dimensiones mínimas.

La unidad central dispone de tres conectores previstos para asociar al ZX-81 sus periféricos básicos de trabajo: un receptor TV doméstico y un magnetófono a cassettes.

ZX-81

podemos hablar de sistemas operativos. La ROM interna de 8 Kbytes incorpora además del pequeño monitor que controla el funcionamiento conjunto del equipo, un intérprete de lenguaje BASIC, o más concretamente de una versión particular de este lenguaje de alto nivel desarrollada por Sinclair.
Como herramientas auxiliares para la programación de bajo nivel, el usuario puede recurrir a programas Ensambladores / Desensambladores adaptados al lenguaje máquina del microprocesador Z-80.

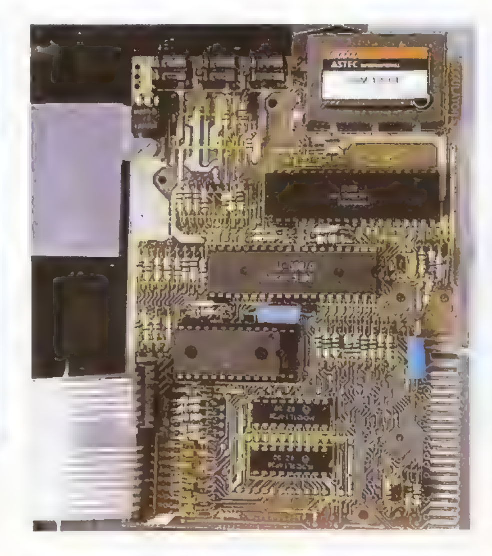
Software de aplicación

El volumen y la variedad de los programas de aplicación creados para el ZX-81 es poco menos que espectacular. El usuario puede encontrar desde programas de juegos hasta utilidades de tipo CALC (hoja electrónica) o tratamiento de textos, desde luego de relativa simplicidad.
Uno de los sectores de aplicación que más programas incorpora actualmente es el educativo, con aplicaciones incluso para el estudio de «Geografía de España».
La profusión de programas está acentuada por la existencia de un elevado número de «Clubs de usuarios» que actúan como canales de divulgación de todo tipo de programas y utilidades.

Soporte y distribución

El equipo se acompaña de un manual traducido al castellano de 212 páginas, concebido para guiar los primeros pasos del usuario en el terreno de la informática de la mano del intérprete BASIC del ZX-81.
La distribución del sistema se realiza a través de la red de distribuidores autorizados por Investrónica; red que no sólo incluye tiendas especializadas, sino también grandes almacenes.
Configuración básica: ZX-81 con 1 Kbyte de memoria RAM.
Configuración máxima: ZX-81, ampliación de RAM hasta 64 Kbytes, impresora (la propia del sistema o impresora convencional conectada al ZX-81 a través del adecuado adaptador para interface estándar).
La expansión del sistema puede englobar a cualquier otro tipo de periférico o accesorio de entre la pléyade que están disponibles.

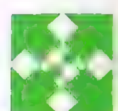
La zona de memoria RAM (1K en la versión estándar) puede ampliarse a partir de la conexión al bus del sistema de módulos adicionales. En la fotografía aparece un módulo compacto de 16 Kbytes de memoria RAM



La unidad central de proceso está constituida por el microprocesador Z-80A, que opera a una frecuencia de reloj de 4 MHz. El intérprete BASIC reside en una memoria ROM de 8 Kbytes programada por el fabricante.

La propia firma Sinclair ofrece como periférico básico una impresora de bajo coste que utiliza papel metalizado especial.

La configuración básica que aparece en la fotografía, completa con un receptor TV como periférico de visualización y con un magnetófono a cassette como memoria de masa, dan lugar a un sistema muy adecuado para empezar a familiarizarse con las técnicas microinformáticas.



SOFTWARE

LOS ELEMENTOS DEL SOFTWARE

EL software es el componente lógico que, actuando sobre el hardware, permite que el ordenador pueda realizar su trabajo.

El sotfware es, por consiguiente, el conjunto de programas que controlan el funcionamiento del ordenador. También sabemos que los programas están formados por instrucciones, que son los elementos más básicos del software.

Instrucciones

Comúnmente se entiende por instrucciones «el conjunto de reglas o normas dadas para la realización o empleo de algo».

En informática, *instrucción* es la información que indica a un ordenador una acción elemental a ejecutar.

Recordemos que una orden aislada no permite realizar el proceso completo; que es necesario un conjunto de instrucciones colocadas en un orden secuencial lógico.

Por ejemplo, si queremos hacer una tortilla de patatas, tendremos que ejecutar una serie de instrucciones: pelar las patatas, batir los huevos, freir las patatas, etc.

Es evidente que estas instrucciones tienen que ejecutarse en un orden adecuado, ¡no se van a pelar las patatas después de freirlas!

Así pues, una instrucción por separado no nos dice mucho; para obtener el resultado necesitamos ejecutar el conjunto de todas las instrucciones debidamente ordenadas.

Algoritmo

En el ejemplo anterior, hemos visto que para conseguir la tortilla hay que seguir una serie de pasos, detalladamente especificados. Esto nos ayuda a aclarar la árdua definición de algoritmo. Algoritmo es una serie de instrucciones, en una cierta secuencia, necesarias para describir las operaciones que llevan a la solución de un problema.

Programa

Un programa es una serie de instrucciones perfectamente legibles por el

PROGRAMA
DATOS
ORDENADOR
COCINA
ACEITE
PATATAS
HUEVOS
INGREDIENTES
TORTILLA
RECETA

Un programa, al igual que una receta de cocina, es el conjunto de instrucciones que permiten pasar de los datos (ingredientes) a la información resultante deseada (plato).

LOS ELEMENTOS DEL SOFTWARE

ordenador, ordenadas secuencialmente para realizar un determinado trabajo o para solucionar un problema. Esta definición es similar a la de algoritmo, con la diferencia de que el programa, en vez de utilizar un lenguaje humano, usa un lenguaje inteligible por la máquina.
El programa es una relación hombre-máquina, el algoritmo es una relación hombre-hombre.
Si quisiéramos calcular una suma de dos números, utilizando un ordenador, tendríamos que darle las siguientes instrucciones:

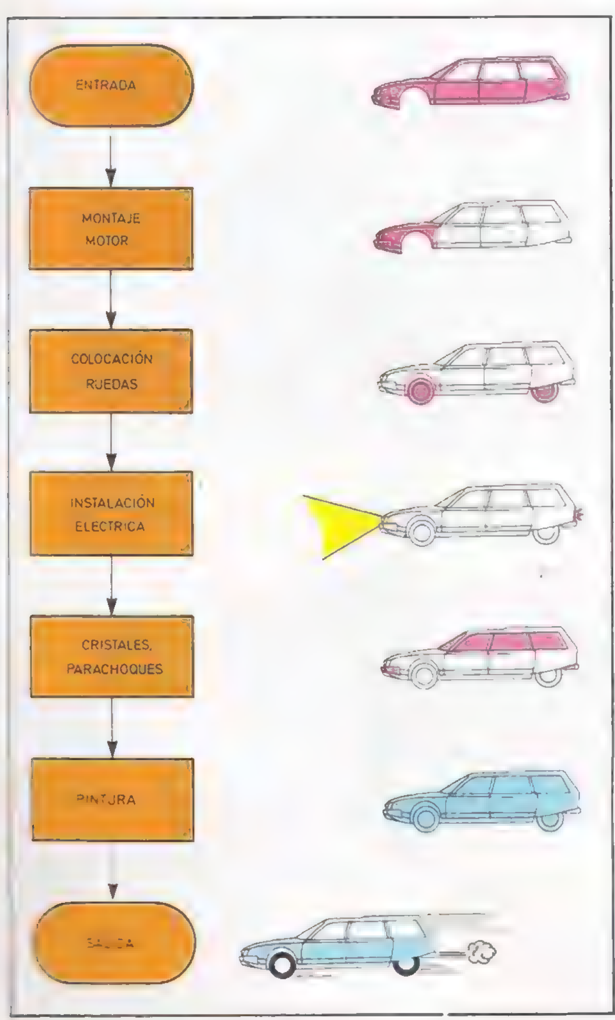
- Leer los datos (cantidades a sumar) del dispositivo de entrada (por ejemplo, la tarjeta perforada) y almacenarlos en la memoria.
- Sumar los dos números.
- Almacenar el resultado de la suma en la memoria.
- Mostrar el resultado en la pantalla.

Estas instrucciones dadas al ordenador, en este orden, constituyen el *programa* para la suma de dos números. No se puede alterar el orden de las instrucciones, ya que si se hiciera no obtendríamos el resultado deseado.
Estas instrucciones, que forman el programa, se almacenan internamente en el ordenador. Una vez almacenadas se ordenará su ejecución por medio de la introducción de una instrucción de comienzo de programa: el resultado será la ejecución secuencial de las sucesivas instrucciones, obteniéndose el valor resultante de la suma de los dos números.

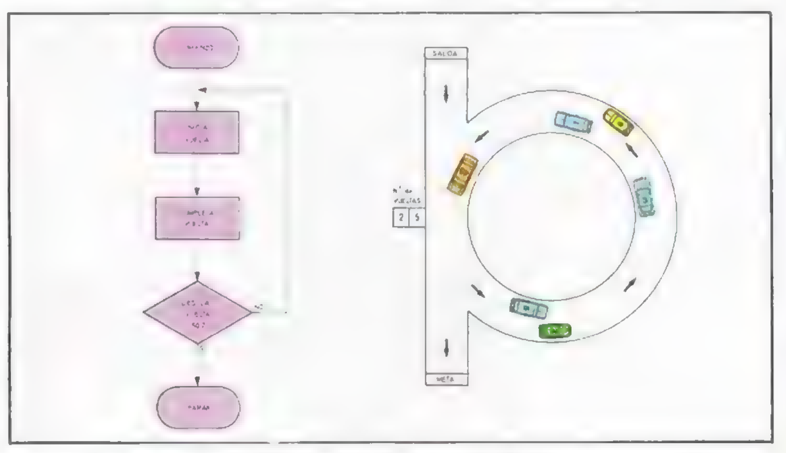
Tipos de programas

Existen diversos tipos de programas, siendo los principales:

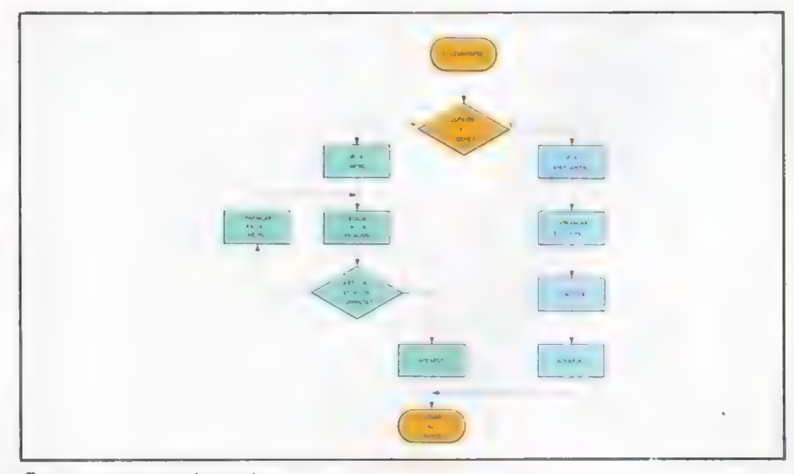
1) **Programas lineales:** El desarrollo de la ejecución del programa se realiza en el mismo orden secuencial en que se han escrito las instrucciones. Un ejemplo de este tipo de programas es una cadena de fabricación de coches. El coche entra en la cadena con sólo el chasis, pasa por el puesto de colocación del motor, a continuación se le colocan las ruedas. Una vez colocadas las ruedas, la cadena lo lleva al puesto de instalación eléctrica, faros, intermitentes, luces de posición, etc. Completada esta operación, la cadena lo pasa a la sección de montaje de cristales para



La secuencia de desarrollo de un proceso lineal guarda un total paralelismo con la secuencia de procesos que tienen lugar en una cadena de montaje.



Al igual que sucede en una competición automovilística, en un programa cíclico se repite un determinado número de veces el mismo bloque de instrucciones.



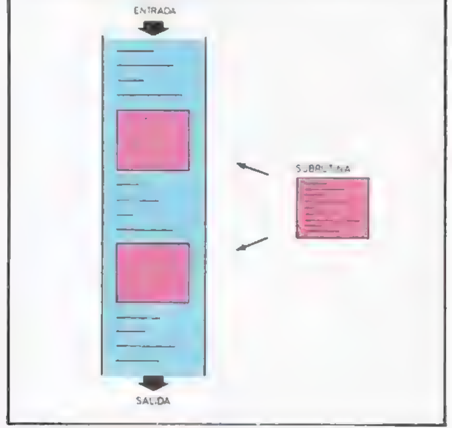
En un programa alternativo puede elegirse entre diversos caminos que conducen a un mismo destino o resultado.

emplazar el parabrisas, ventanillas laterales, guardabarros, etc. Seguidamente, la cadena lleva al coche a la zona de pintura y una vez pintado sale de la cadena de fabricación. Es un programa secuencial, el coche una vez dentro de la cadena no puede ser vuelto atrás, sino que debe completarla pasando por todas las secciones de la misma.

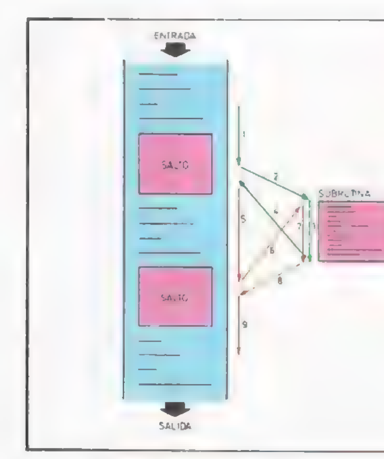
2) **Programas cíclicos:** Son programas que contienen un grupo de instrucciones que se van a repetir un cierto número de veces y, por consiguiente, tienen que contener instrucciones de bifurcación o transferencia de control. Un ejemplo de este tipo de programas puede ser el de un «scalectrix», en el que queremos que un coche dé 50 vueltas.

Colocamos el coche en la pista y el contador de vueltas a cero. Cuando el coche da una vuelta, al contador pasa a uno y como el coche aún no ha dado las vueltas que queremos, inicia la segunda vuelta. Al completarla el contador pasa a 2 y así sucesivamente, hasta que éste último llegue a 50. En ese preciso instante el coche se para.

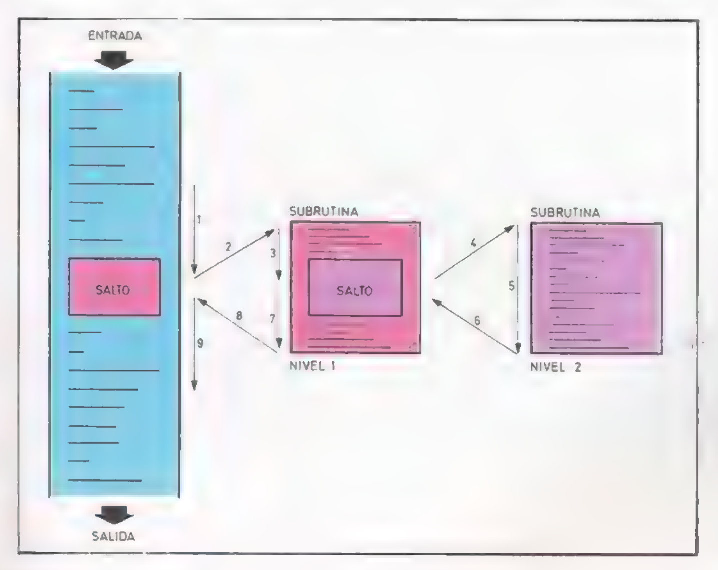
3) **Programas alternativos:** Son los que pueden continuar por diversos caminos, según los valores que tomen ciertas variables, bien en la entrada de datos o en cualquier momento de la ejecución. Vamos a explicar esta definición por medio de un ejemplo. Cuando una persona sale de casa para ir a trabajar a un banco puede utilizar como transporte su coche o ir en me-



Procedimiento abierto: la subrutina se intercala en el programa cuando se necesita su intervención.



Procedimiento cerrado la secuencia de instrucciones «salta» para ejecutar la subrutina



El número de orden que acompaña a la flecha define la secuencia en la que se ejecutan las instrucciones de un «anidado de subrutinas».

Glosario

¿Por qué el programa se ejecuta en secuencia?
Porque el ordenador lleva una unidad de control que tiene en cuenta el lugar donde se encuentra la siguiente instrucción que se va a ejecutar.

¿Cuándo un programa no tendría solución?
Cuando el ordenador llegara a una instrucción que, por fallo del programador o error en los datos, no la pudiera ejecutar. Esta situación puede llegar a originar la parada del ordenador, a no ser que se tomen las debidas precauciones.

¿Cuántos ciclos puede tener un programa?
Un programa debe tener un número finito de ciclos, pues de lo contrario el ordenador no se pararía nunca.

¿Cómo controla el ordenador el salto a la subrutina?
El ordenador traslada a la subrutina los datos que ésta necesita para realizar sus operaciones y «recuerda» el lugar donde debe continuar el programa cuando acabe la subrutina.

¿Cuántos niveles de anidamiento puede tener un programa?
En teoría, no hay inconveniente en que una subrutina llame, sucesivamente, a otras subrutinas. En la práctica dependerá de las características de diseño del ordenador que siempre limitan el número de retornos que puede «recordar».

LOS ELEMENTOS DEL SOFTWARE

tro. Si utiliza su coche tiene que ir al aparcamiento, arrancarlo e ir hacia la oficina. Finalmente aparca y entra en el banco. Si no utiliza coche, tiene que tomar el metro e ir observando las estaciones. Si el metro llega a una estación que no es la del empleado, éste no se apeará. Cuando llegue a la suya se apeará y entrará en el banco.

Rutina

Es un conjunto de instrucciones que cumple un cometido concreto en un programa y que normalmente sólo se ejecuta una vez. Por ejemplo, el cálculo de los costes de la Seguridad Social de los empleados de una empresa.

Subrutina

Existen programas que contienen un conjunto de instrucciones que pueden intervenir varias veces en la ejecución del mismo. Supongamos que tenemos un programa, observándolo nos damos cuenta de que existen una serie de instrucciones que se repiten en diversas zonas del programa. Podríamos sacar del programa esas instrucciones que se repiten y formar con ellas una *subrutina*. La definición de subrutina es: un conjunto de instrucciones que se pueden ejecutar un número ilimitado de veces. Las subrutinas pueden ser llamadas por un sólo programa o bien por otros programas que se encuentren en la memoria.
Para incorporar la subrutina al programa se pueden seguir dos caminos:

1. *Procedimiento abierto*
Intercalando en el programa la subrutina cada vez que se necesite, con lo que no se reduce el espacio de memoria y sólo se utiliza habitualmente en programas cortos.

2. *Procedimiento cerrado*
Cuando hay que utilizar la subrutina se efectua un salto al comienzo de la misma. Esta, a su vez, termina con una instrucción de retorno al programa de partida. Existen también las subrutinas anidadas que son, a su vez, subrutinas de otras subrutinas, esto es: una subrutina contiene una instrucción de salto hacia otra subrutina.

La adecuada combinación de los elementos del software proporcionará al usuario los medios oportunos para la correcta y eficaz explotación de los sistemas informáticos.

Tipos de instrucciones

Un programa, como sabemos, es una secuencia ordenada de instrucciones. Estudiar todas las instrucciones que se utilizan en el mundo del ordenador es tarea prácticamente imposible, ya que cada ordenador está fabricado para manejar un cierto número de ellas y cada lenguaje de programación tiene las suyas propias. Pensemos en lo distintas que pueden ser las instrucciones de un ordenador científico de las de otro destinado a aplicaciones administrativas.
Independientemente del lenguaje de programación podemos clasificar las instrucciones en:
a) **Instrucciones de comienzo/parada:** Estas instrucciones señalan el comienzo o la detención de un programa. Un programa se puede «parar» por varios motivos:
1. Porque el programa haya concluido.
2. Porque exista un error en alguna de las instrucciones.
3. Porque sea necesaria la intervención del operador.
b) **Instrucciones de cálculo aritmético:** Son aquellas que efectúan el cálculo de las operaciones aritméticas, que generalmente son sólo la suma, resta, multiplicación y división.
c) **Instrucciones de cálculo lógico:** Las que realizan las operaciones booleanas y de decisión, basadas en variables que pueden tomar los valores «verdadero» (TRUE) y «falso» (FALSE).
d) **Instrucciones de transferencia de control de secuencia del programa:** Son las que rompen las estructuras secuencial de las instrucciones del programa al verificar si se cumple, en algún lugar determinado, alguna condición aritmética o lógica. A estas instrucciones también se les llama de «SALTO» y van asociadas siempre a una toma de decisión.
e) **Instrucciones de entrada/salida:** Realizan la comunicación entre los elementos de la periferia del ordenador y la memoria, o viceversa. Estas instrucciones nos indican el tipo de dispositivo de entrada o de salida (tarjeta o cinta perforada, disco, cassette, etc.).
f) **Instrucciones de definición:** Definen las constantes, formatos, zonas de reserva de memoria, etc. Con estas instrucciones, por ejemplo, definimos cuál es el tamaño de una matriz de datos.
g) **Instrucciones modificadoras de instrucciones:** Permiten modificar códigos de operación o direcciones con el fin de que el programa se corrija a si mismo, permitiendo un ahorro de posiciones de memoria.
h) **Instrucciones de transferencia de datos:** Son las que permiten al intercambio o copia de información de una zona a otra de memoria.
i) **Instrucciones de edición:** Facilitan la programación de las entradas y salidas.
j) **Instrucciones de conversión de formatos:** Cambian los formatos en que la información está almacenada.

IMPRESORAS

LAS impresoras son tal vez los dispositivos periféricos de mayor difusión y popularidad. Estrictamente, la impresora es un periférico de salida que se utiliza para obtener listados en papel (lo que los angloparlantes denominan obtener una copia dura «hard copy») de determinado tipo de información —programas, datos o resultados— manipulada por el ordenador.
Atendiendo al mecanismo de impresión, pueden clasificarse en diversos grupos. Los tipos más ampliamente utilizados como periféricos de los sistemas microordenadores son:

- Impresoras de margarita.
- Impresoras de matriz de puntos.
- Impresoras de líneas.
- Impresoras de banda.
- Impresoras de bola.
- Impresoras de cilindro.
- Impresoras a láser.

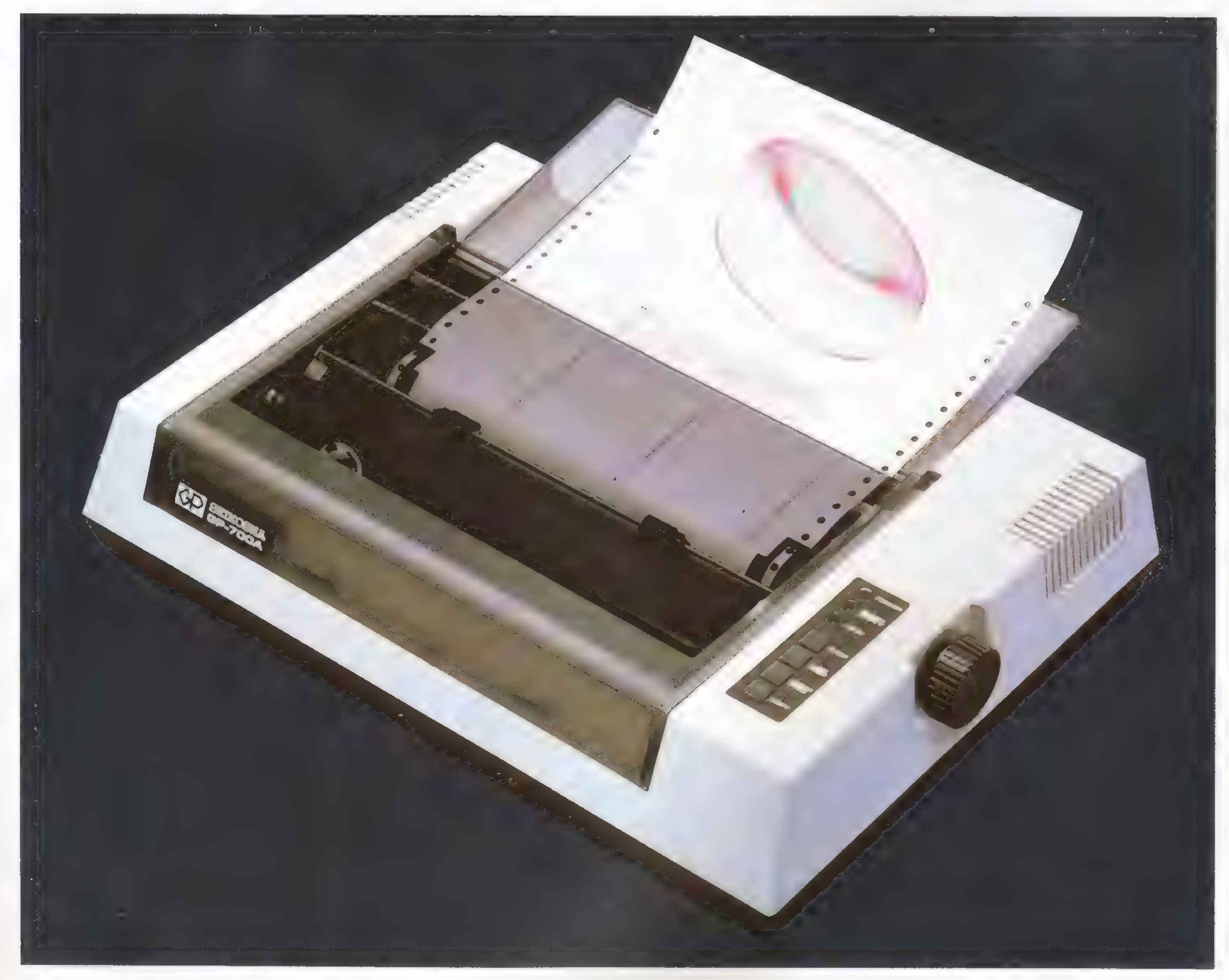
Tipos de impresoras

Impresoras de margarita

Su mecanismo se compone de una rueda o «margarita» (de ahí su denominación), alrededor de la cual están dispuestos el conjunto de caracteres alfanuméricos. Para imprimir un determinado carácter, la margarita se posiciona de tal forma que el carácter en cuestión quede enfrentado con la zona del papel en la que se debe imprimir.
Este tipo de impresoras proporcionan una alta calidad de impresión, permitiendo, incluso, modificar el tipo de letra sin más que sustituir la margarita que actúa como cabezal.

Impresoras de matriz de puntos

Todos los caracteres se forman a partir de una matriz de 7 × 5 ó de 9 × 7 puntos. Cuanto mayor sea la densidad de puntos de la matriz, mejor será la calidad de la letra impresa.
Dentro de esta categoría cabe estable-



Las impresoras son periféricos de salida que permiten obtener una copia sobre papel de la información que reciben del ordenador.

IMPRESORAS

cer una subdivisión, dependiendo del tipo de papel utilizado: papel normal, para térmico o papel metalizado.
En las que operan con papel normal el mecanismo de impresión está constituido por una matriz de agujas que, accionadas por la actuación de un solenoide, avanzan e imprimen el conjunto de puntos que conforman a cada carácter. Las impresoras térmicas utilizan como soporte de escritura un papel termosensible. A su vez, las agujas se sustituyen por sendas resistencias que se calientan al ser excitadas por una corriente eléctrica.
El foco de calor selectivo, constituido de esta forma, es el que imprime el carácter sobre la zona de papel térmico enfrentado.

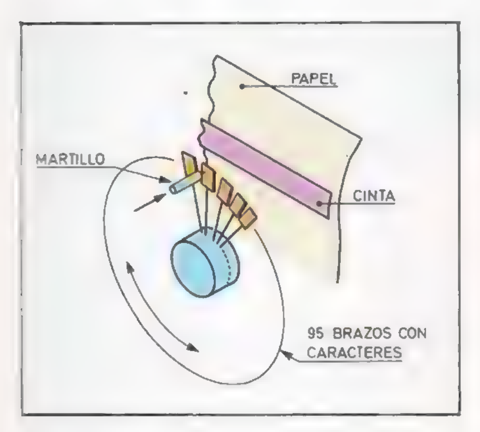
Impresoras de líneas
En lugar de escribir carácter a carácter, este tipo de impresoras lo hace línea a línea, consiguiendo una elevada velocidad de impresión.

Impresoras de banda
Los caracteres están grabados sobre una banda de acero que gira a gran velocidad. Esta enfrenta el carácter a imprimir con un martillo que lo transferirá al papel, a través de cinta entintada que se encuentra entre éste y la banda de soporte.

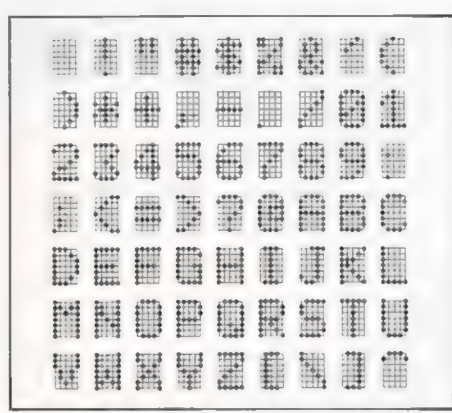
Impresoras de bola
Su analogía con las máquinas de escribir de bola es obvia. Los caracteres están distribuidos sobre la superficie de una esfera metálica que se posiciona y golpea el papel, a través de la cinta, para realizar la impresión.

Impresoras de cilindro
Parecidas a las de bola con la diferencia de que el cilindro no golpea al papel por sí mismo, sino que lo hace accionado por un martillo.

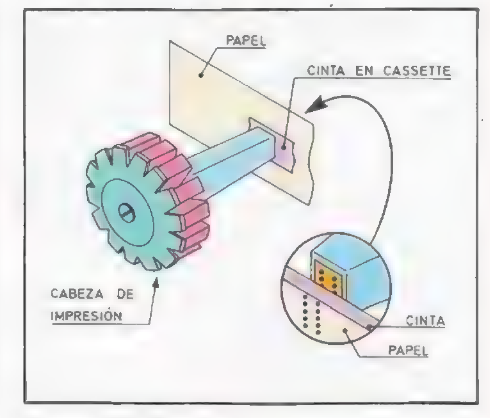
Impresoras a láser
El elemento de impresión es un láser de baja potencia que genera un rayo que es modulado por un elemento permi-



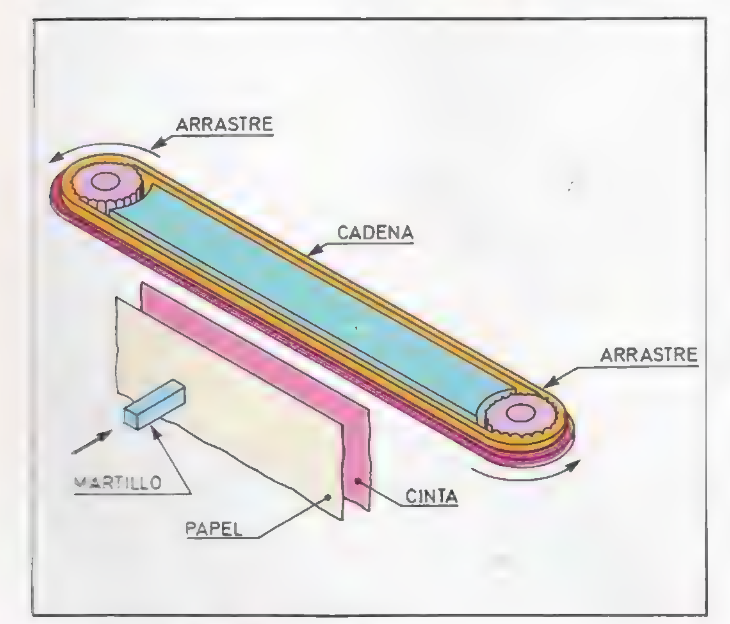
Mecanismo de estampación de una impresora de margarita.



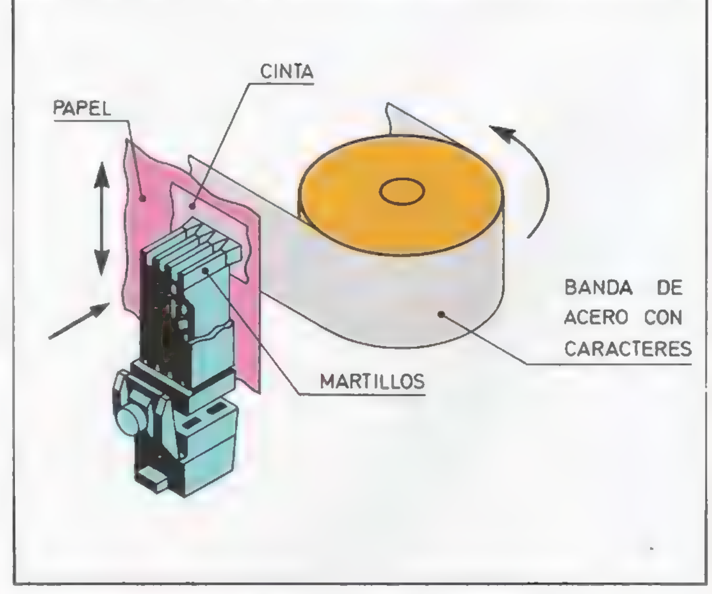
Repertorio de caracteres creado por el cabezal de una impresora de matriz de 5 × 7 puntos.



Sistema de impresión matricial, propio de las impresoras de matriz de puntos.



Las impresoras de líneas se caracterizan por una alta velocidad de impresión lograda al imprimir en bloque cada una de las sucesivas líneas.

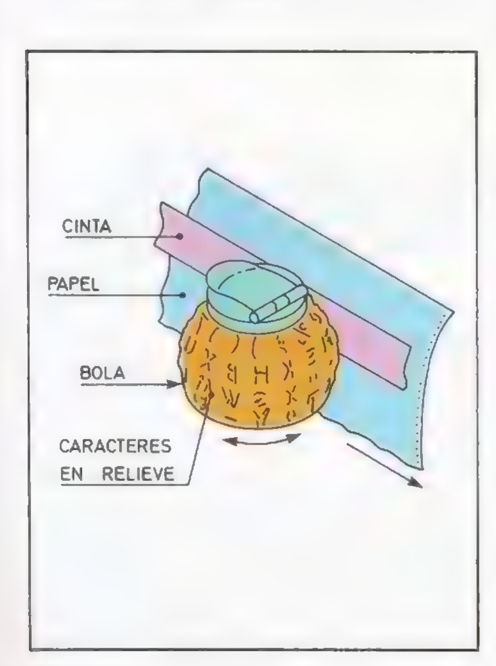


El mecanismo de las impresoras de banda transfiere al papel los caracteres que se encuentran grabados sobre una banda de acero que constituye la matriz de impresión.

tiendo o bloqueando el paso de la luz. Un disco de espejos desvía el rayo barriendo repetitivamente el tambor fotoconductor. De esta forma, los caracteres quedan trazados eléctricamente sobre el tambor. Al girar este último se le aplica una tinta pulverizada que sólo se adhiere a las zonas expuestas al rayo láser. Esta tinta es la que se transfiere al papel plasmando la impresión de los diversos caracteres.

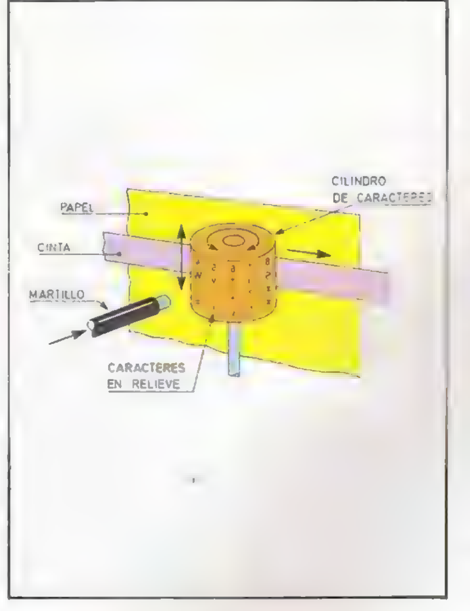
Características técnicas

Las características más importantes, a la hora de evaluar una impresora, son:
- — Ancho de papel.
- — Densidad de caracteres por línea.
- — Densidad de líneas.
- — Forma de alimentación del papel.
- — Velocidad de escritura.
- — Tamaño del buffer.
- — Velocidad de transmisión de caracteres.
- — Tipo de interface.
- — Posibilidad de escribir distintos tipos de letra.
- — Posibilidad de escritura de caracteres especiales.
- — Espaciado proporcional.
- — Posibilidad de subrayado.
- — Número máximo de copias.
- — Capacidad gráfica.



Mecanismo de estampación de caracteres de una impresora de bola.

- *Ancho de papel:* Se expresa en milímetros, o bien en pulgadas.
- *Densidad de caracteres por línea:* Indica el número de caracteres que pueden imprimirse en cada línea. Las densidades más comunes son las de 80 y 132 caracteres por línea.
- *Densidad de líneas:* Indica el espaciado entre líneas y se expresa en número de líneas por pulgada o, más raramente, en número de líneas por centímetro.
- *Forma de alimentación del papel:* El arrastre del papel puede realizarse por fricción o por tracción. Cuando el mecanismo es de fricción, el arrastre del papel (que aparece en forma de bobina o rollo) se produce al girar en sentido oportuno los dos rodillos entre los que éste se desplaza. Las impresoras con mecanismo de tracción emplean el denominado «papel continuo», plegado hoja a hoja de forma complementaria («fan fold»), en cuyos laterales existen sendas franjas de agujeros que se insertan en el mecanismo de arrastre que es accionado por un motor.
- *Velocidad de escritura:* Se expresa en caracteres por segundo (CPS), o bien en líneas por minuto. La velocidad depende, en gran medida, del mecanismo de impresión. Las velocidades características de los tipos de impresoras más comunes son:



Las impresoras de cilindro sustituyen la esfera metálica sobre la que están distribuidos los caracteres por un cilindro metálico que es accionado por el martillo de impresión

- — Impresora de margarita: de 40 a 80 c.p.s. (caracteres por segundo).
- — Impresoras de matriz puntos: de 100 a 250 c.p.s.
- — Impresoras de líneas: de 300 a 1.000 l.p.m. (líneas por minuto).

- *Tamaño del buffer:* Dado que el ordenador entrega los datos a una velocidad mucho mayor que la de escritura de la impresora, todas ellas van equipadas con una memoria interna llamada buffer.

Los datos que llegan del ordenador se almacenan en este buffer y la impresora los extrae del mismo para realizar su impresión. Cuando el buffer está lleno se comunica al ordenador la imposibilidad de recibir más datos. La capacidad del buffer puede ser de una o de varias líneas. Así, pues, cuando hay que escribir algo, el ordenador no tiene que estar bloqueado en esta actividad, sino que mandará un bloque de datos llenando el buffer y se dedicará a otras tareas hasta que el buffer esté vacío de nuevo, instante en el que procederá a transferir un nuevo bloque de datos.

- *Velocidad de transmisión de caracteres:* Depende de la circuitería electrónica interna de la impresora, y se expresa en caracteres por segundo.
- *Tipo de interface:* Los tipos de interface normalizados y más frecuentes en impresoras son:

- — «Centronics» (paralelo).
- — «RS-232» (serie).
- — Bucle de 20 mA (serie).
- — IEEE 488 (paralelo).

El interface paralelo «Centronics» consta de un grupo normalizado de líneas, a través de las que el ordenador transfiere los datos a imprimir, la orden de impresión... y la impresora responde si está libre o no para recibir datos, si ha detectado algún tipo de error, si se ha terminado el papel, etc.

El «RS-232» es un interface de tipo serie que está definido en función de las características de los niveles eléctricos que se otorgan a los bits de la información a transferir.

En el bucle de 20 mA, la comunicación se establece de forma serie mediante niveles de intensidad de corriente eléctrica.

IEEE 488 es un bus de comunicación normalizado para conexiones entre ordenador y dispositivos periféricos.

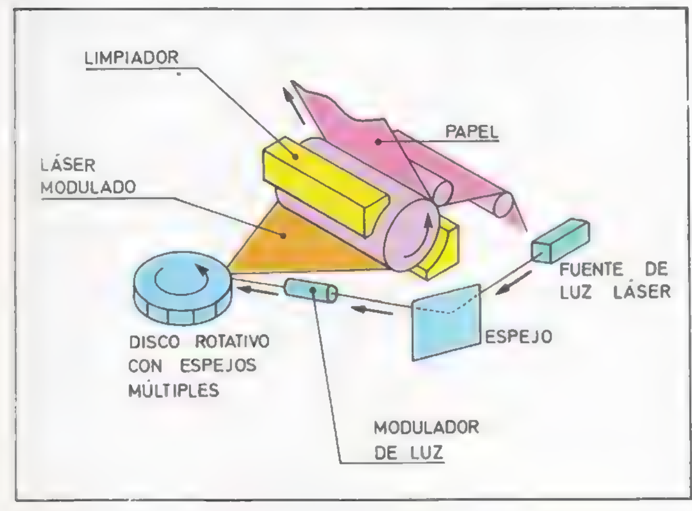
- *Escritura de diversos tipos de letra:* Normalmente las impresoras pueden escribir con distintos tipos de letra; en

IMPRESORAS

las de margarita, cambiando la margarita, y en la de matriz de puntos, seleccionando el tipo mediante unos microinterruptores internos.

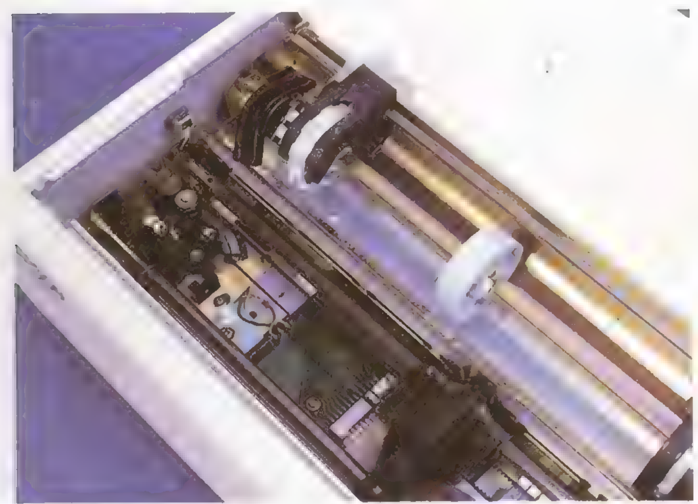
- *Posibilidad de escritura de caracteres especiales:* El alfabeto de algunos idiomas incluye caracteres únicos o especiales. Este es el caso del castellano en el que existe la letra «ñ» o del catalán en el que existe la letra «ç». Algunas impresoras pueden escribir este tipo particular de caracteres seleccionando la opción a través de determinados microinterruptores internos.
- *Espaciado proporcional:* El espacio entre los caracteres se mantiene proporcional, compensando la escritura sucesiva de letras «anchas» (por ejemplo, la «m») y «estrechas» (por ejemplo, la «i»).
- *Posibilidad de subrayado:* Algunas impresoras permiten el trazado de líneas subrayando caracteres.
- *Máximo número de copias:* Indica el número máximo de copias que pueden imprimirse simultáneamente utilizando papel carbón. Esta posibilidad depende del tipo de impresión. Así, por ejemplo, las impresoras térmicas no pueden sacar ninguna copia debido al propio mecanismo de impresión.
- *Capacidad gráfica:* Algunas impresoras de matriz de puntos tienen además la posibilidad de realizar gráficos y dibujos. Las impresoras que permiten esta posibilidad están caracterizadas por la «resolución» de los gráficos que pueden obtener, esto es: por la densidad de los puntos de impresión.

En la actualidad, el microprocesador se ha incorporado al interior de las impresoras. Este se ocupa de establecer la comunicación con el ordenador, recibir los datos, almacenarlos en el buffer y, a continuación, recoger estos datos y convertirlos y transformarlos en las señales eléctricas que precisa el mecanismo de impresión.



Las impresoras a láser poseen un mecanismo de estampación de relativa complejidad, mecanismo que es gobernado por un rayo láser de baja potencia.

Impresora de margarita con dispensador de papel hoja a hoja.



Impresora con doble mecanismo de alimentación de papel. En la zona izquierda aparece el tractor de arrastre para papel continuo con lateral perforado. En el centro, aparece el rodillo que efectúa el arrastre por fricción.

Impresora para bobinas de papel continuo con arrastre por fricción.

TRATAMIENTO DE TEXTOS MAGIC-WAND

El «MAGIC-WAND» es un tratamiento de textos simple y potente, desarrollado por SBA, Inc. para su instalación en equipos que incorporan el sistema operativo OASIS. En sus versiones mono y multi-usario, permite realizar, además de las operaciones básicas de edición, modificación e impresión, un variado repertorio de operaciones de procesado de documentos. Cualquiera de las operaciones de tratamiento de texto parten del menú general de entrada a la aplicación. En el menú estándar las posibles opciones se elevan a 10, si bien, la versatilidad del paquete permite la inclusión de múltiples opciones adicionales, adaptadas a las necesidades específicas de cada usuario.

Edición de textos

La edición y modificación de textos o documentos se abre con la opción «1» del menú general. Para el acceso a un determinado texto hay que responder a las interrogaciones del programa indicando su nombre (referencia alnumérica empleada para su identificación), el tipo archivo (segunda referencia alfanumérica que completa su denominación... ¡el apellido!) y la unidad de disco en el que puede localizarse.

Aplicación: **Tratamiento de texto MAGIC-WAND**
Ordenador: **APD-ALTOS (series 5, 8000 y 8600)***
Configuración: **Unidad central, unidad de disco e impresora**
Sistema operativo: **OASIS**
Soporte: **Disco flexible de 5 y 1/4 u 8 pulgadas**
Documentación: **Manual de 43 páginas en español**
Copyright: **Small Business Applications, Inc. (EE. UU.)**
Distribuidor: **APD—Microteam**

** La aplicación se ha evaluado en los ordenadores que se indican, si bien, puede implementarse en otros equipos dotados del sistema operativo OASIS.*

Al traer el texto a pantalla para su edición o modificación, el «estado editor» de la aplicación, asociado a esta opción, informa al usuario del número de palabras de que consta el documento en proceso, número de caracteres, anchura de la presentación en pantalla, situación de los tabuladores (programables) y modo de edición.

Una particularidad muy interesante, radica en el hecho de que dentro del modo edición, el usuario puede utilizar una amplia variedad de comandos que le permiten insertar otros documentos en el que está editando, alterar el emplazamiento de bloques de texto... e incluso programar las condiciones oportunas para su posterior impresión.

Para moverse por el texto basta con utilizar las teclas de desplazamiento de cursor (flechas) que se encuentran en la parte inferior derecha del teclado. La tecla «HOME» permite regresar a principio de línea. Para realizar otro tipo de operaciones se utiliza la tecla «CTRL», simultáneamente con otra que define una función característica. Algunas de estas teclas son: T, B, C, R, B. N. G. S, D, O, Y, X, E, U, ...

Delimitando un bloque de texto con «CTRL U», éste queda en situación de ser sometido a operaciones de duplicado, borrado, desplazamiento a cualquier punto del texto editado, e incluso ordenar su impresión directa.

Con «CTRL» y «G» pueden desencadenarse operaciones de búsqueda de caracteres, palabras o frases y gestionar su sustitución automática.

Con el uso combinado de «!» y «CTRL S» pueden definirse formatos, es decir, un esqueleto de documento en el que faltan algunos campos por llenar, como puede ser una carta en la que falta colocar el nombre del cliente, la dirección, etc ...

Existe también la opción de consulta de otro texto existente en disco, e incluso, la inserción parcial o total de éste en el que se está editando. Los comandos que gestionan esta posibilidad son «D» (consultar) e «I» (incluir).

OPERACIONES Y CARACTERISTICAS MAS SIGNIFICATIVAS DEL TRATAMIENTO DE TEXTOS MAGIC-WAND

- Creación y consulta de textos.
- Modificación de textos.
- Movimiento de bloques.
- Búsqueda y sustitución.
- Utilización de formatos.
- Consulta e inserción de textos.
- Ruptura de palabras controlada.
- Subrayado (impresora margarita).
- Negrita (impresora margarita).
- Subíndices y superíndices (impresora margarita).
- Espaciado entre letras (impresora margarita).
- Utilización de variables.
- Acentuación.
- Cabeceras y pies de página.
- Escritura de columnas.
- Borrado de documentos (textos).
- Cambio de nombre de documentos.
- Copia de documentos.
- Listado de documentos editados.
- ...

TECLAS BASICAS DE CONTROL DEL EDITOR DE TEXTOS DE LA APLICACION MAGIC-WAND

CTRL T	Salto al principio del texto.
CTRL B	Salto al final del texto.
CTRL C	Salto a página siguiente.
CTRL R	Salto a página anterior.
CTRL V	Inserta caracteres.
CTRL N	Borra líneas, si se pulsa dos veces seguidas.
CTRL G	Introducción de búsqueda y reemplazo.
CTRL S	Repite búsqueda.
CTRL D	Borra caracter con recuperación de espacio.
CTRL O	Inserta hueco.
CTRL Y	Borra palabra completa.
CTRL X	Mueve la pantalla una línea hacia abajo.
CTRL E	Mueve la pantalla una línea hacia arriba.
CTRL U	Marca comienzo o fin de bloque.

Impresión de textos

Los comandos de impresión pueden introducirse de dos formas: insertándolos en el texto, o mandándolos desde el

TRATAMIENTO DE TEXTOS MAGIC-WAND

teclado. Muchos de los comandos de este tipo que están disponibles, son específicos para impresora de margarita. En líneas generales, estos comandos permiten fijar márgenes izquierdo y derecho, longitud de página, margen superior e inferior, ajuste del texto por la izquierda o derecha, justificación del texto introduciendo espacios entre paralabra o letra, centrado de líneas, escritura proporcional, subrayando, impresión de varias copias de un texto, encabezamientos y piés de página, escritura en columna, etc...
La inserción de comandos dentro del texto se efectúa precediendo a éstos del indicativo de comando («Ñ» en su origen, aunque puede ser modificado por el usuario).
La versatilidad del repertorio de comandos disponibles permiten, incluso, la definición de variables alfanuméricas y numéricas, así como la creación de archivos de datos para ser procesados conjuntamente con un determinado texto; posibilidad que permite la edición de cartas y documentos personalizados.

Borrado de documentos

Se accede a través de la opción 3 del menú de entrada a la aplicación. Para borrar un documento sólo es necesario indicar el nombre del archivo, su tipo y la unidad de disco en el que se encuentra almacenado.

Cambio de nombre de los documentos editados

La operación está guiada por el propio programa, el cual pide al usuario la denominación completa de origen y el nuevo nombre, tipo de archivo y disco.

Copia de documentos

La opción 5 del menú permite el dupli-

El Magic-Wand es un paquete de tratamiento de textos elaborado para su implementación en ordenadores dotados del sistema operativo OASIS.

cado de documentos sobre el mismo disco o sobre otro, alterando o no la denominación de origen.

Recuperación de documentos

Al grabar un documento, después de acceder al mismo para editarlo o modificarlo, el sistema crea un duplicado del archivo en cuestión con el mismo nombre aunque distinto tipo (tipo «BACKUP») éste es un archivo de seguridad que va actualizándose con los sucesivos accesos al documento.
Si por cualquier desagradable circunstancia llegara a perderse (¡) el archivo original, podría recuperarse su contenido acudiendo a su duplicado de seguridad de tipo «BACKUP».

Conectar impresora

A través de esta opción, se definen los parámetros de inicialización de la impresora que permitirán imprimir los documentos desde la opción 2 del menú.

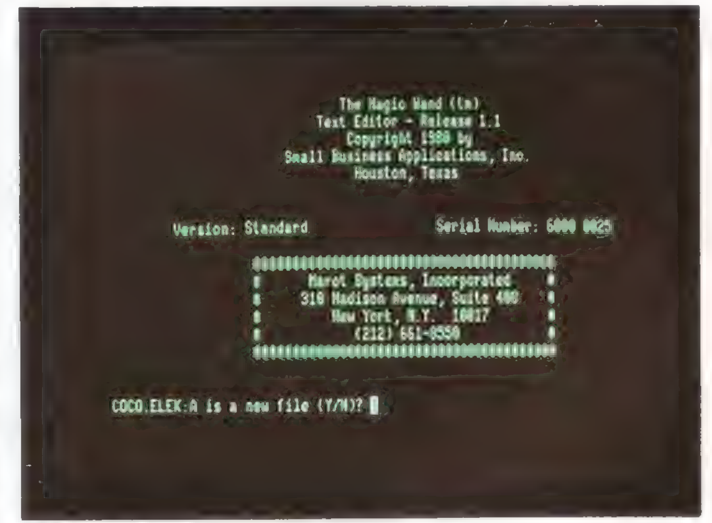
Soltar impresora

Seleccionando esta opción, la impresora queda libre y vuelve a aparecer el Menú Principal.

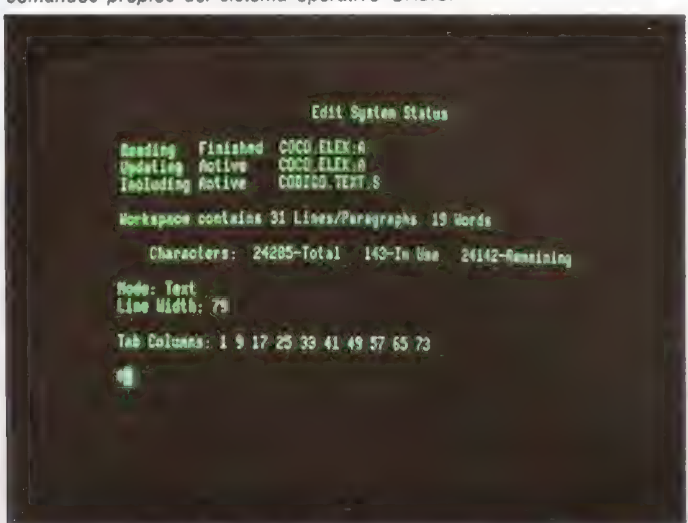
Fin de tareas

Una vez concluidas las operaciones a realizar dentro de aplicación de tratamiento de texto, la opción 10 gestiona la salida del programa, devolviendo el control del ordenador al sistema operativo.
Para entrar de nuevo en la explicación no hay más que introducir la denominación de usuario asignada al paquete de tratamiento de textos.

Menú general de la aplicación de tratamiento de texto Magic-Wand. El número de posibles opciones puede ampliarse sintetizándolas a partir de comandos propios del sistema operativo OASIS.



Proceso de creación de un nuevo documento o archivo. La definición del nuevo documento incluye las referencias de nombre, tipo de archivo o designación del disco que va a actuar como soporte.



El estado editor del sistema de tratamiento de texto informa al usuario de las características del documento en curso de edición.

La opción que permite la impresión de los documentos editados, da paso a una tabla informativa de las condiciones de impresión definidas en el propio documento.

PROGRAMA

Título: ***Escalera***
Ordenador: ***VIC-20***
Memoria requerida: ***4 Kbytes***
Lenguaje: ***BASIC***

Este programa, ejecutable en la configuración mínima del VIC-20 es una versión simplificada del popular problema lógico «Torres de Hanoi». El problema consiste en construir la escalera que aparece en la base 1 en cualquier otra de las dos bases. Por cada jugada sólo se puede trasladar un peldaño, teniendo en cuenta que el ordenador indica al comienzo del programa el número mínimo de jugadas en que se podría realizar. Para la resolución satisfactoria del problema lógico sólo hay que tener en cuenta dos reglas:

1. El peldaño que se quite habrá de ser el superior de cualquiera de las escaleras, siguiendo el método «LIFO» (last in first out), familiar para los usuarios de ordenadores al ser el sistema que se utiliza en el manejo de los «stacks» o pilas.
2. Ninguna de las escaleras que se vayan formando en las diversas bases a modo de jugadas complementarias, podrá tener un peldaño de mayor longitud por encima de otro de menor tamaño. La toma de datos que efectúa el programa es muy clara y simple, de ahí que resulte muy fácil su ejecución. Al lanzarse el programa, éste pide el tamaño de la escalera a trasladar, que tendrá un mínimo de dos peldaños y un máximo de seis. A continuación, informa del número mínimo de jugadas en que se puede realizar (el algoritmo empleado para este cálculo es: para el cálculo de es 2^{P-1}, en donde P es el número de peldaños).

La toma de datos del bucle principal se realiza por medio de un «INPUT» en la línea superior de pantalla. A la pregunta «desde ?» se contestará con el número de la escalera de la que se desea quitar el peldaño y como respuesta a la interrogación «hasta?», se dará el número de la escalera en la que se desea colocar el peldaño extraido. Asimismo, en la parte inferior de la pantalla se visualiza el número de jugadas efectuadas.

El manejo de las variables es algo más complejo de lo habitual. Cabe mencionar la presencia de la variable «V», definida a cero en la línea 230, y cuyo único fin es la posible adaptación del programa a otros ordenadores con distinto ancho de pantalla.

Como técnica para la sustitución de instrucciones BASIC que permiten el posicionamiento vertical directo (al igual que el TAB lo hace en horizontal), se utiliza en este programa la variable «C$» que contiene una cadena de «descenso de cursor». A través de un posicionamiento previo, realizado por medio de un «home», e imprimiendo a continuación «left$(C$,X)» se consigue el desplazamiento directo a la línea de pantalla especificada por la variable «X».

El color puede ser fácilmente alterado por medio de un «POKE» en la línea 110, y los efectos sonoros pueden modificarse recurriendo a las líneas 210-220 (para el de principio), a la 440 para el de movimiento aceptado, y a las líneas 550-570 para alterar el sonido de resolución final del problema.

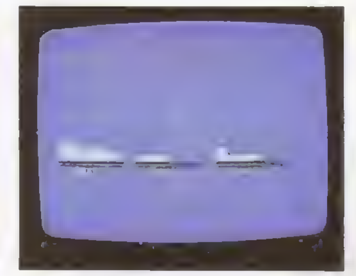
El auténtico reto del juego es efectuar el traslado de la escalera en el número óptimo de jugadas que indica el programa al principio.

```
100 REM L.MARTINEZ
110 POKE36879,110
120 POKE36878,15
130 E$="■
140 F$="
150 G$="■■        ■■
160 C$="■■■■■■■■■■■■■■■■
170 GOSUB580
■■■ INPUT"■■■■■■■TAMANO";S:IFS>6ORS<2THEN180
190 PRINT"■■■■■■■■OPTIMO EN"2↑S-1"JUGADAS
■■■ FORI=0TO1999:NEXT
210 FORI=128TO255:POKE36874,I:NEXT
220 FORI=0TO99:NEXT:POKE36874,0
230 V=0
240 FORT=STO1STEP-1
250 D$(T)=LEFT$(E$,(T+1))
260 NEXT
270 PRINT"■"LEFT$(C$,16)G$" "G$" "G$
■■■ PRINTSPC(2)"■1"SPC(6)"2"SPC(6)"3■
290 PRINT"■"C$"JUGADAS:"J
300 FORI=1TOS:PRINT"■"LEFT$(C$,15-S+I);
305 PRINTTAB(V)D$(I):NEXT
310 DIMA(3,S)
320 FORI=1TOS
330 A(1,I)=S-I+1
340 NEXT
350 H(1)=S
360 INPUT"■DESDE";F:INPUT"■■■■■■■■■■■■HASTA";G
370 PRINT"■"F$
380 IFH(F)=0THEN360
390 IFG=FTHEN360
400 IFF<1ORF>3THEN360
410 IFG<1ORG>3THEN360
420 IFH(G)=0THEN440
■■■ IFA(F,H(F))>A(G,H(G))THEN360
■■■ J=J+1:PRINT"■"C$"■■■■■■■■"J:POKE36876,128
445 FORI=0TO199:NEXT:POKE36876,0
450 R=A(F,H(F))
460 A(F,H(F))=0
470 A(G,H(G)+1)=R
■■■ H(F)=H(F)-1
490 H(G)=H(G)+1
500 PRINT"■"LEFT$(C$,15-H(F))TAB((F-1)*7);
■■■ PRINTLEFT$(F$,6)"■"LEFT$(C$,16-H(G));
515 PRINTTAB((G-1)*7)LEFT$(D$(R),6)
520 IFH(2)<>SANDH(3)<>STHEN360
530 PRINT"■"LEFT$(C$,7)"■■LO HAS CONSEGUIDO!■
540 FORI=1TO10:FORJ=250TO240STEP-1:POKE36876,J:NEXT
■■■ FORJ=240TO250:POKE36876,J:NEXT
560 POKE36876,0:NEXT:POKE36878,0
■■■ GOSUB580:END
580 PRINT"■■■■■E S C A L E R A■■":RETURN

READY.
```

Al iniciarse la ejecución el programa informa al usuario del número mínimo de jugadas en el que puede llegar a la solución correcta.

El juego empieza con la escalera a trasladar creada en la base izquierda.


Para realizar su jugada, el usuario debe indicar la escalera de la que va a retirar el peldaño superior, y la escalera de destino.

El juego ha concluido: se han utilizado quince movimientos para crear la escalera en la base derecha.

EL ORDENADOR EN EL DISEÑO GRAFICO DE COCINAS

LA década de los ochenta puede definirse, tal vez, como la década de la revolución microinformática. La irrupción de los ordenadores de reducidas dimensiones, precio moderado y gran potencia ha llegado mucho más lejos de lo que vaticinaban las predicciones más optimistas. Un ejemplo de la disparidad de actividades invadidas por la informática, es el diseño gráfico de cocinas.

Muy pronto, antes de adquirir el mobiliario de cocina, el ama de casa podrá deleitarse contemplando, con notable verosimilitud, cuál será el aspecto final que va a adquirir su cocina después de la instalación del mobiliario elegido. No sólo actuará como simple espectadora, sino que podrá seleccionar con total conocimiento del resultado —*a priori*— la distribución más idónea o la que mejor se ajusta a su fantasía decorativa. Investrónica, firma del grupo INDUYCO inmersa en el sector informático, ha desarrollado una aplicación destinada, precisamente, a facilitar la ardua tarea de elegir el adecuado mobiliario de cocina. Todo el instrumental necesario se reduce a un microordenador CROMEMCO, complementado con una pantalla gráfica y un digitalizador, al que se ha incorporado un programa, experto en el desarrollo de gráficos, denominado SLIDE-MASTER.

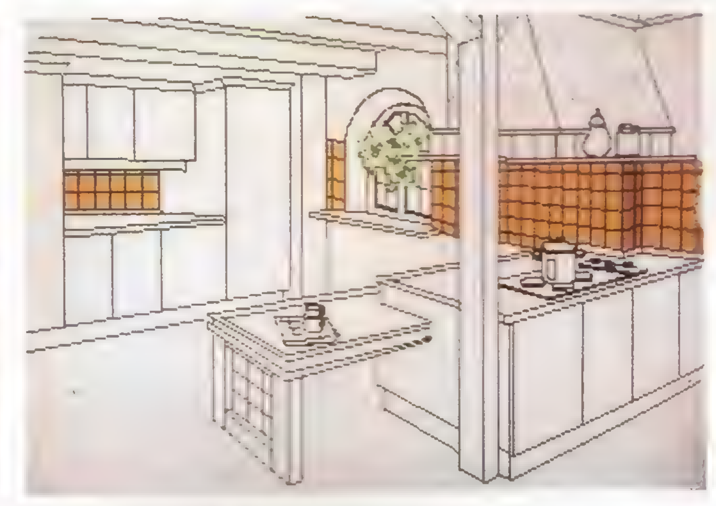
El trabajo de diseño gráfico se realiza directamente sobre un tablero digitalizador que el SLIDE-MASTER divide en dos zonas: área de menú y área de dibujo. La primera se utiliza para seleccionar las funciones propias del programa, mientras que la zona de dibujo es la reservada para la creación de imágenes en el monitor de color.

Los instrumentos de trabajo no van a ser ya el lápiz o el pincel, sino el «lápiz electrónico»; un lápiz gráfico capaz de seleccionar las funciones del programa (apoyándolo sobre el punto del digitalizador asociado a determinada función), y crear los gráficos al utilizarlo dentro del área de dibujo del tablero digitalizador.

Un lápiz gráfico capaz de sustituir a todo el instrumental del mejor ilustrador: puede actuar como lápiz múltiple para trazar hasta siete grosores de lí-

La revolución microinformática ha hecho habitual la presencia de los ordenadores en los más diversos campos de actividad. Un ejemplo de su eficacia en las tareas de generación de gráficos lo constituye su aplicación en el diseño de cocinas.

La pantalla muestra el esqueleto de la cocina que va a completarse con la colaboración del tablero digitalizador y el lápiz óptico.



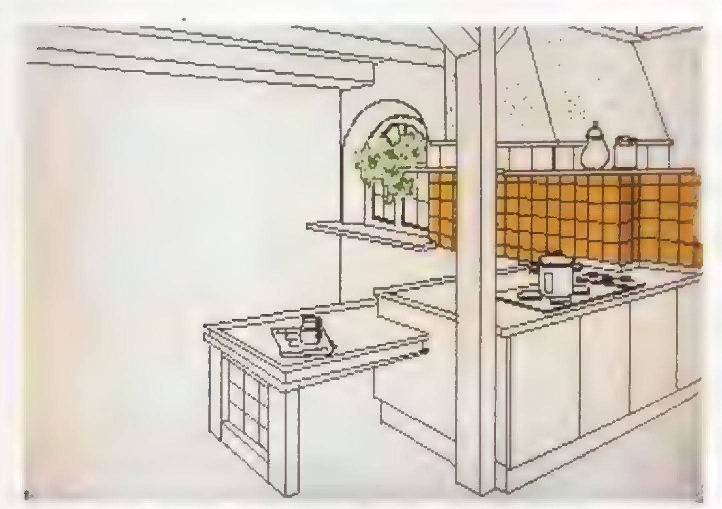
El coloreado de las diversas zonas del boceto electrónico se resuelve accediendo a una selección de tres paletas de 16 colores cada una; con una selección de la gama de 4.096 colores disponibles.

EL ORDENADOR EN EL DISEÑO GRAFICO DE COCINAS

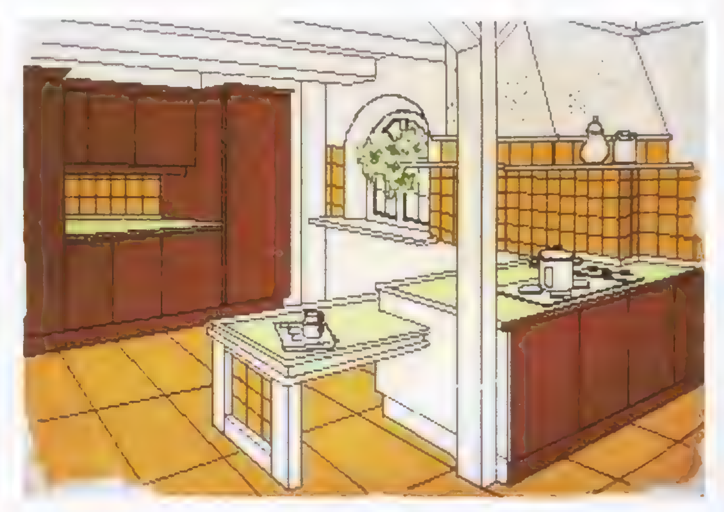
nea, también se convierte en 16 tipos de pinceles, cada uno de un tamaño, e incluso puede actuar a modo de «pulverizador» de tamaño y densidad seleccionables. Hablemos de colores. El programa «pintor» puede soportar hasta tres palabras de 16 colores cada una; colores que pueden seleccionarse de entre los 4.096 disponibles, lo que permite crear la paleta adecuada para cada tipo de dibujo a realizar.

Para colaborar en la elaboración de gráficos, el SLIDE-MASTER posee una serie de funciones que permiten: dibujar líneas rectas dados dos puntos, trazar líneas horizontales y verticales dados dos puntos orientativos, que no necesariamente deben pertenecer a la línea; dibujar rectángulos, dados dos vértices opuestos; dibujar una línea recta dinámicamente, esto es, definidos dos puntos se fija uno y se mueve el otro, con lo que se ve el efecto del trazo que se está dibujando, una vez que el segmento es correcto basta con soltar el punto móvil para que la línea quede dibujada, e incluso delinear circunferencias y elipses.

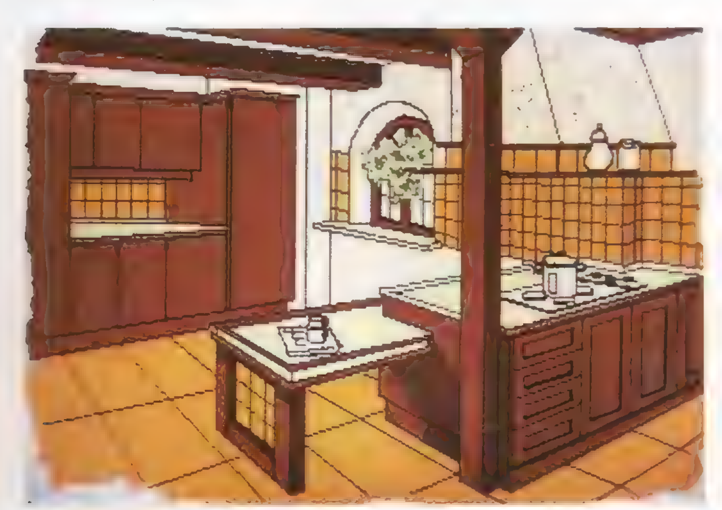
Todo este cúmulo de herramientas condensadas en el sistema permiten, dentro de la aplicación que nos ocupa, confeccionar el diseño y colorear la gama de módulos correspondientes a cada tipo de mobiliario de cocina. A partir de estos módulos estandarizados, combinándolos según las sugerencias del cliente sobre el trazado que corresponde a la forma de su cocina, se va creando en la pantalla una perspectiva completa y sugerente del resultado. ¿Qué ocurre cuando el cliente quiere observar el efecto de determinados cambios de colores en los módulos... o pretende adivinar la consonancia de un cambio en el color del alicatado de las paredes? El SLIDE-MASTER dispone de funciones para satisfacer este tipo de deseos: puede cambiar colores y diseñar nuevas tonalidades. Además, dispone de funciones para poder enmarcar una zona determinada del dibujo y mover esta zona dentro del conjunto, copiarla, borrarla, aplicarle un efecto «zoom» para ampliarla o reducirla en su totalidad o sólo a lo alto, o a lo ancho, y hasta colorearla independientemente.



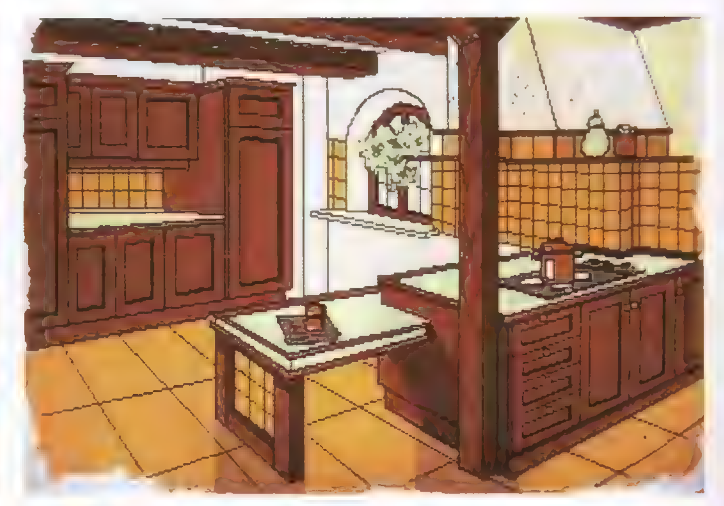
El trazado de líneas rectas y de figuras geométricas elementales lo realiza el propio programa a partir de los puntos de referencia que introduce el operador.



La cocina va adquiriendo su forma y aspecto definitivos a base de pinceladas electrónicas.



La introducción en el diseño de nuevos módulos estandarizados puede realizarlo el programa de forma automática sin más que definir su emplazamiento.



El resultado final: un diseño personalizado y «a medida» de la cocina creado sobre la pantalla de un ordenador.

LA ARQUITECTURA DE LOS ORDENADORES

De una forma muy simple podemos decir que un ordenador consta de dos zonas fundamentales: la unidad central de proceso (UCP o CPU, según utilicemos las siglas castellanas o inglesas) que es la encargada de la ejecución de los programas y varias unidades periféricas que permiten al ordenador comunicarse con el exterior, bien sea para capturar datos y mostrar resultados, o bien para almacenar la información.

Unidad Central de Proceso

El auténtico «cerebro» del ordenador es la unidad central de proceso (CPU), en torno a la cual se organizan el resto de los elementos del sistema. En la CPU de los ordenadores convencionales suelen distinguirse tres zonas básicas:

La memoria principal

En ella se almacenan dos tipos de información: el programa o conjunto de instrucciones a ejecutar y los datos que manejarán dichas instrucciones. La memoria está constituida por un conjunto de células capaces de almacenar un dato o una instrucción. Con el fin de que la unidad de control pueda diferenciar a cada una de las células, éstas van numeradas; al número que identifica a una célula se le llama dirección. Una vez determinada la dirección de una célula, se puede leer la información que contiene o escribir una nueva información en su interior. Para poder realizar estas operaciones la memoria dispone de dos registros especiales: el registro de dirección y el registro de intercambio o de datos. Según se vaya a efectuar una operación de «lectura» o de «escritura», se seguirán los siguientes pasos:

— *Lectura:*

1. Almacenar la dirección de la célula en la que se encuentra la información a leer en el registro de dirección.
2. Cargar en el registro de intercambio la información contenida en la célula apuntada por el registro de dirección.
3. Transferir el contenido del registro de intercambio al registro de la CPU que corresponda.

— *Escritura:*

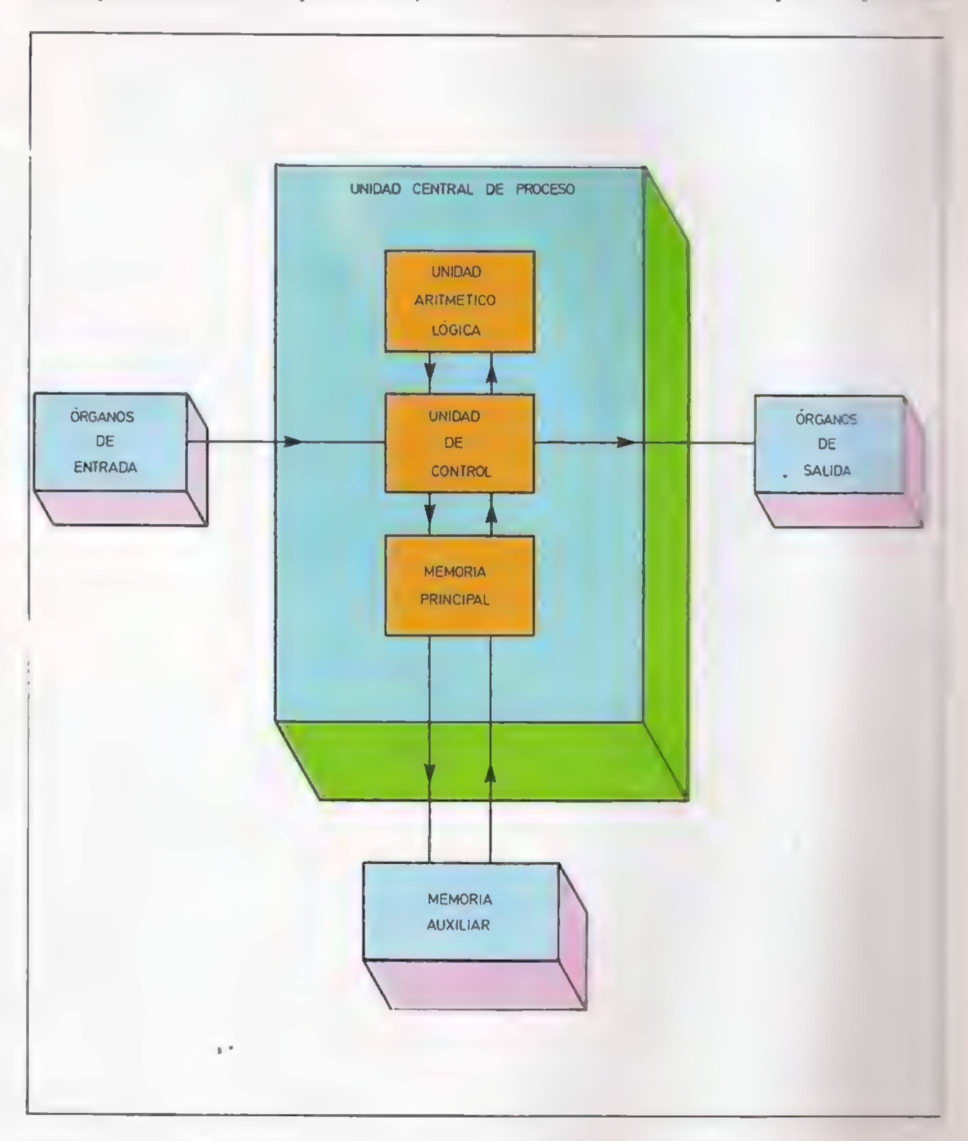
1. Transferir al registro de intercambio la información a escribir.
2. Almacenar la dirección de la célula receptora de la información en el registro de dirección.
3. Cargar el contenido del registro de intercambio en la célula apuntada por el registro de dirección.

Evidentemente, las operaciones de lectura no destruyen la información almacenada en la célula, cosa que, por el contrario, sí ocurre con las operaciones de escritura, ya que la destruyen al sustituirla por una nueva información.

La unidad de control

Esta unidad es la que se ocupa de controlar y coordinar el conjunto de operaciones que hay que realizar para dar el oportuno tratamiento a la información. Su cometido obedece a las indicaciones contenidas en el programa; como resultado de su «interpretación» la unidad de control genera el conjunto de órdenes elementales que revertirán en la ejecución de la tarea solicitada. En líneas generales, su actuación se concreta en los siguientes puntos:

1. Extrae de la memoria principal la instrucción a ejecutar. Para ello dispone de un registro denominado «contador de instrucciones» (o contador de programas), en el que almacena la dirección de la célula que contiene la próxima instrucción a ejecutar y de un



Dentro de la arquitectura de todo ordenador cabe distinguir dos zonas básicas: la unidad central de proceso y el conjunto de órganos periféricos. En la primera de estas zonas es donde residen las unidades que permiten al ordenador realizar su trabajo: el tratamiento de la información.

LA ARQUITECTURA DE LOS ORDENADORES

segundo registro «de instrucción», en el que deposita la instrucción propiamente dicha. Este último registro está dividido en dos zonas: una contiene el código de operación que identifica la operación a ejecutar (suma, resta...) y la segunda contiene la dirección de la célula en la que está almacenado el operando.

2. Una vez conocido el código de la operación, la unidad de control ya sabe qué circuitos de la unidad aritmético-lógica deben intervenir y puede establecer las conexiones eléctricas necesarias a través del secuenciador.

3. A continuación extrae de la memoria principal los datos necesarios para ejecutar la instrucción en proceso, para ello simplemente ordena la lectura de la célula cuya dirección se encuentra en la segunda zona del registro de instrucción.

4. Ordena a la unidad aritmético-lógica que efectúe las oportunas operaciones elementales. El resultado de este tratamiento se deposita en un registro especial de la unidad aritmético-lógica denominado «acumulador».

5. Si la instrucción ha proporcionado nuevos datos, estos son almacenados en la memoria principal.

6. Por último, incrementa en una unidad el contenido del contador de instrucciones, de tal forma que coincida con la dirección de la próxima instrucción a ejecutar. Algunas operaciones, como, por ejemplo, las de bifurcación, se limitan a modificar el contador de instrucciones, de forma que la siguiente instrucción a procesar no sea la que se encuentra inmediatamente a continuación de la que está en curso.

La unidad aritmético-lógica

La misión de la unidad aritmético-lógica es operar los datos que recibe siguiendo las indicaciones dadas por la unidad de control. El motivo por el que a esta unidad se le otorga el nombre de «aritmético-lógica», es que puede realizar tanto operaciones aritméticas

El diálogo entre el ordenador y el mundo exterior —por ejemplo, el usuario del sistema— se practica a través de los órganos periféricos: teclados para entrada de datos, pantallas para la visualización de informaciones entregadas por el ordenador...

como operaciones basadas en la lógica Booleana.

Para que la unidad aritmético-lógica sea capaz de realizar una operación aritmética, por ejemplo una suma, se le deben proporcionar los siguientes datos:

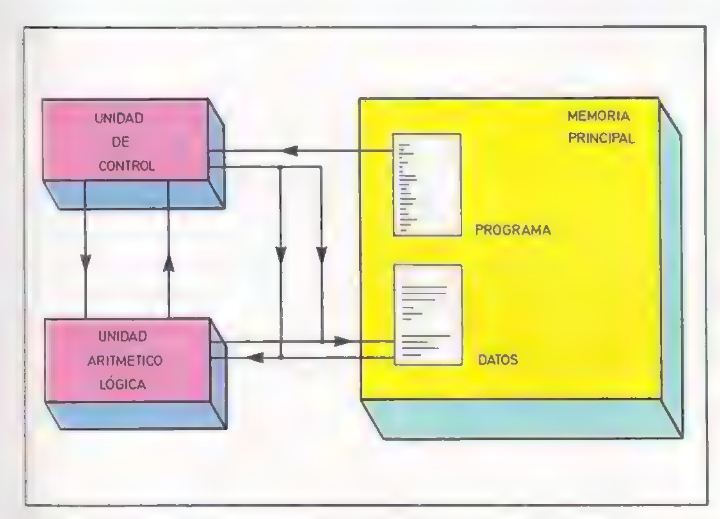
1. Código de operación, que indique la operación a efectuar, en este caso sería el código de la suma.
2. Dirección de la célula en la que se encuentra almacenando el primer sumando.
3. Dirección del segundo sumando.
4. Dirección de la célula en la que se almacenará el resultado.

Cabe observar que en el formato de instrucción que hemos considerado a lo largo de esta descripción general de un ordenador, sólo se dispone de un código de operación y una única dirección de operando (en los ordenadores actuales los formatos de las instrucciones contienen toda la información necesaria). El hecho de que esta instrucción tan condensada se traduzca en un proceso de suma se debe a que, al interpretar su código de operación, la unidad de control genera una secuencia de tres microinstrucciones elementales que afectan al registro especial que hemos denominado «acumulador». En éste es en donde se almacenan los resultados de las sucesivas operaciones. Las tres microinstrucciones elementales que dan lugar a la operación suma —afectando a una sola dirección: el acumulador— son las siguientes:

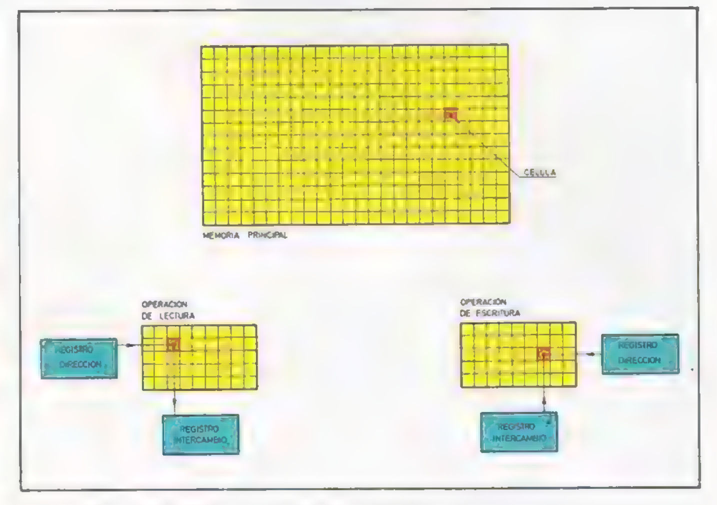
a) Cargar el primer operando en el acumulador.
b) Sumar el segundo operando con el contenido del acumulador.
c) Cargar el contenido del acumulador en la dirección del resultado.

Unidades periféricas

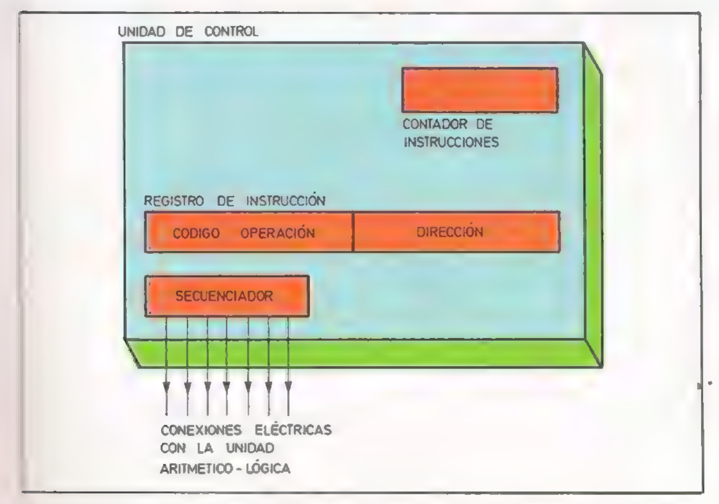
Podemos distinguir dos grandes grupos de unidades periféricas. Las unida-



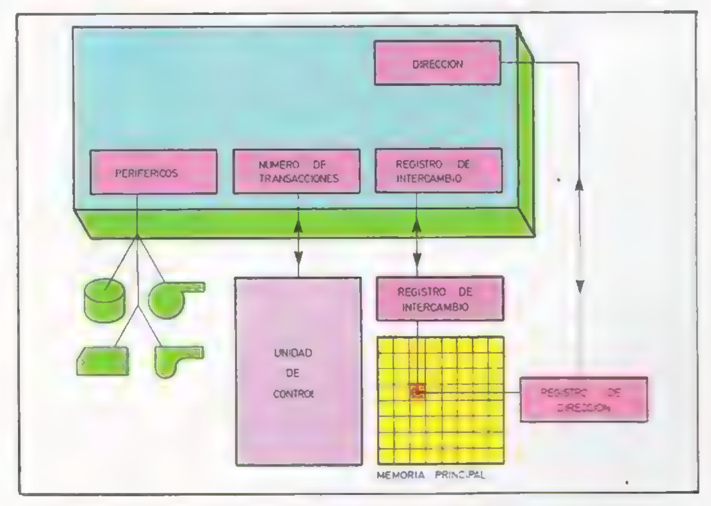
Los tres bloques fundamentales que integran la unidad central de proceso del ordenador controlan, operan y coordinan la actividad del sistema que, en líneas generales, se resume en la lectura e interpretación de un programa almacenado y en su ejecución.



La memoria principal de un sistema ordenador almacena dos tipos de información: programas o conjuntos ordenados de instrucciones y datos. Las operaciones que se realizan sobre esta unidad se reducen a dos: lectura y escritura.



La unidad de control es el auténtico «cerebro» que controla y coordina el funcionamiento del ordenador. A raíz de la interpretación de las instrucciones que integran el programa, esta unidad genera el conjunto de órdenes elementales necesarias para que se realice la tarea solicitada.



La transferencia de informaciones entre el ordenador y los periféricos se realiza a través de determinadas unidades «adaptadoras» denominadas canales. Su capacidad de gestionar y controlar la transferencia de informaciones descarga a la unidad central de este tipo de tareas.

LA ARQUITECTURA DE LOS ORDENADORES

des de comunicación que permiten el diálogo con el exterior (de entrada o salida) y las memorias auxiliares que sirven para almacenar grandes volúmenes de datos de forma permanente. Como ejemplos de periféricos de comunicación podemos citar el lector de tarjetas perforadas, el teclado, la impresora, la pantalla de operador... y como ejemplo de memorias auxiliares: discos, cintas magnéticas, etc.

La comunicación entre los periféricos y el ordenador se realiza a través de ciertas unidades, denominadas «canales», que se ocupan de gestionar la transferencia de información.

En los ordenadores actuales las transferencias a través de los canales se pueden simultanear con el desarrollo de un programa de cálculo, ya que el canal sólo necesita la unidad periférica implicada en la entrada o salida y la dirección de la célula de la memoria principal en la que se leerá o escribirá la información. El canal mantiene un contador con el número de informaciones a transferir, de forma que le indique el trabajo que tiene pendiente, para ello incrementa una unidad al contador cada vez que le llegue una información para transferir y le restará una unidad cada vez que realice una transferencia; cuando el contador esté a O, el canal advertirá a la unidad de control que ha finalizado la transferencia de información.

Glosario

¿Cuáles son las dos zonas fundamentales de un ordenador?
La unidad central de proceso (CPU) que se encarga de la ejecución de los programas y del control de las restantes unidades y los dispositivos periféricos.

¿Cuáles son los componentes básicos de la CPU?
La memoria principal, la unidad de control y la unidad aritmético-lógica.

¿Cómo funciona la memoria principal?
Mediante un conjunto de células numeradas y dos registros especiales con los que realiza las transacciones: el registro de dirección que indica el número de la célula afectada y el de intercambio que contiene la información leída o la que hay que escribir en la célula en cuestión.

¿Cuál es el objetivo de la unidad de control?
Controlar la ejecución de las instrucciones del programa; para ello cuenta con dos registros primarios: uno de ellos memoriza el número de la instrucción en curso, mientras que el segundo almacena la instrucción propiamente dicha.

¿Qué tareas realiza la unidad aritmético-lógica?
Tal como su nombre indica, se encarga de ejecutar las operaciones artiméticas y lógicas, almacenando el resultado en un registro llamado acumulador.

¿Qué son las unidades periféricas?
Son dispositivos que se ocupan de facilitar el diálogo entre el ordenador y el mundo exterior o de almacenar grandes volúmenes de información y mantenerla a disposición del ordenador.

¿Qué es un canal?
Es una unidad encargada de realizar las transacciones de información entre la unidad de control y los periféricos. Su utilidad estriba en que descargan a la unidad central del control directo de la entrada y salida de datos.

El sistema binario

El conjunto de símbolos utilizados en este sistema de numeración se limita a dos (0, 1), en consecuencia, la única forma de representar un número binario es mediante una cadena de dígitos binarios o «BITS»: ceros y unos.

Este sistema de numeración, ideado por Leibnitz en el siglo XVII, constituye el alfabeto interno de los ordenadores electrónicos. La correspondencia en el sistema decimal de cualquier número binario se obtiene aplicando la siguiente expresión:

$$N = d_n.2^n + d_{n-1}.2^{n-1} + ... + d_2 \cdot 2^2 + d_1 \cdot 2 + d_0$$

¿Cuántos dígitos binarios se necesitan para representar cualquier número que en base decimal sea inferior o igual a «m»?

Si razonamos por inducción, deduciremos que con un dígito binario se puede representar hasta el número natural 1, con dos dígitos binarios hasta $1 \times 2 + 1 = 3$, y con tres dígitos binarios hasta $1 \times 4 + 1 \times 2 + 1 = 7$. Se puede observar que, en general, con «n» dígitos binarios podemos representar hasta el número decimal 2^{n-1}. Luego la respuesta a la cuestión planteada es que son necesarios «n» dígitos binarios, de tal forma que «n» satisfaga las condiciones siguientes:

$$2^n \geq m \text{ y } 2^{n-1} < m$$

Por ejemplo, si $m = 8$, el número de dígitos binarios «n» será 3, puesto que: $2^3 = 8 \geq 8$ y $2^2 = 4 < 8$.

En el caso de $m = 9$, resultarán $n = 4$, dado que $2^4 = 16 \geq 9$ y $2^3 = 8 < 9$.

En definitiva, podemos afirmar que con «n» dígitos binarios (bits) se pueden obtener hasta 2^n cadenas o configuraciones distintas.

Número Binario	Expresión	Número Decimal
0	0	0
1	1	1
10	1 × 2 + 0	2
11	1 × 2 + 1	3
100	1 × 4 + 0 × 2 + 0	4
101	1 × 4 + 0 × 2 + 1	5
110	1 × 4 + 1 × 2 + 0	6
111	1 × 4 + 1 × 2 + 1	7
1000	1 × 8 + 0 × 4 + 0 × 2 + 0	8
1001	1 × 8 + 0 × 4 + 0 × 2 + 1	9
1010	1 × 8 + 0 × 4 + 1 × 2 + 0	10
1011	1 × 8 + 0 × 4 + 1 × 2 + 1	11
:	:	:

RAINBOW 100

DIGITAL Equipment Corporation es el fabricante de sistemas que inventó e introdujo el miniordenador. Después de ser líder mundial en la fabricación de minis, decidió dar el salto a los microordenadores con la presentación en el mercado del Rainbow 100. Un ordenador personal orientado básicamente a tareas de gestión para profesionales liberales y pequeña y mediana empresa.

Unidad central

Una de las peculiaridades del Rainbow 100 es la configuración dual en su unidad central de proceso que comparte, simultáneamente, la arquitectura de 8 y 16 bits. La de 8 bits está diseñada en base al conocido microprocesador Z-80A de Zilog, mientras que la estructura de operación en 16 bits corre a cargo del microprocesador 8088 de la firma Intel. El bus de comunicaciones de entrada/salida compartido por ambos microprocesadores es de 8 bits, lo cual permite el Rainbow 100 utilizar los mismos periféricos, manteniendo la dualidad en su arquitectura interna. La memoria estándar que acompaña al sistema básico es de 64 Kbytes, pudiendo expandirse hasta 256 Kbytes mediante tarjetas de ampliación de 64 y 192 Kbytes, enchufables en el interior del sistema. La memoria ROM interna posee un total de 20 Kbytes grabados.

En el interior de la unidad central existen tres slots (ranuras) de expansión para poder conectar placas opcionales, que sirven para aumentar las prestaciones del microordenador; la modularidad de estas expansiones hacen que su instalación pueda realizarla el propio usuario.

Las comunicaciones con el mundo exterior se canalizan a través de un «port» de acceso de tipo serie cuyo formato se ajusta a la norma RS-232. Además, posee capacidades para comunicaciones síncronas/asíncronas con una velocidad de transferencia de hasta 9600 baudios.

Ordenador: **RAINBOW 100.**
Fabricante: **Digital Equipment Corporation.**
Nacionalidad: **Estados Unidos.**
Distribuidor en España: **Digital Equipment Corporation, S. A. (España).**

CARACTERISTICAS BASICAS

UNIDAD CENTRAL	MEMORIAS DE MASA
CPU: Doble, microprocesadores Z-80A y 8088. *RAM versión básica:* 64 Kbytes. *ROM versión básica:* 24 Kbytes. *Máxima RAM (con ampliación):* 256 Kbytes. *Accesos periféricos:* Salida impresora RS-232 y «port» comunicaciones síncronas/asíncronas CCITT V.24/V.28-V.10.	*Discos flexibles:* Doble unidad de disco de 5 y 1/4 pulgadas (montadas en el mueble de la unidad central) de 2 × 400 Kbytes. Admite otra doble unidad de disco flexible externa de las mismas características. *Discos rígidos:* Una unidad de disco rígido Winchester de 5 y 1/4 pulgadas y capacidad de 5 Mbytes.
TECLADO	**SISTEMAS OPERATIVOS**
Versión estándar: Teclado QWERTY de 103 teclas, con teclado numérico y red de teclas funcionales.	*Estándar:* CP/M 86/80. *Opcional: MS-DOS.*
PANTALLA	**LENGUAJES**
Versión estándar: Monocromática. *Formato de presentación:* 25 líneas de 80 ó 132 caracteres. *Opciones:* Pantalla color con resolución de 240 × 320 (16 colores) o 240 × 800 pixels (4 colores seleccionados entre 8).	*En versión básica:* M-BASIC. *Opcionales:* RM-Cobol, C-Languaje, CIS-Cobol.

Teclado

El teclado está alojado en un mueble independiente de la unidad central y mantiene su unión eléctrica con el monitor de visualización a través de cable helicoidal —de tipo teléfono— de 1,9 metros de longitud.

El teclado es de tipo QUERTY, seleccionable para distintos idiomas, que incorpora un total de 103 teclas. La opción española dispone del alfabeto completo, incluida la letra «ñ».

El conjunto de teclas está dividida en varias zonas: teclado alfanumérico QUERTY, teclado numérico independiente, bloque separado para control de las funciones del cursor, y red de teclas funcionales. Dentro de la zona de teclas funcionales, un determinado número de ellas corresponden a funciones fijas y otras a funciones programables por el usuario. Veinte de estas teclas van dispuestas en sentido horizontal, en la parte superior del teclado, paralelas a una regleta de plástico transparente, que sirve para introducir una tira de papel en la que se escriben las nuevas funciones atribuidas a cada tecla. El diseño del teclado es altamente ergonómico y posee un microprocesador propio, 4 Kbytes de ROM y 256 bytes de RAM, 4 diodos LEDs indicadores y un pequeño altavoz que emite un tono al teclear. El movimiento del cursor en la pantalla se consigue utilizando cuatro teclas destinadas a tal fin.

Pantalla

La pantalla estándar es monocromática, con tres versiones opcionales:

RAINBOW 100

verde, ámbar o blanco y negro. También se le puede conectar un monitor en color cuando se emplea la opción gráfica.

El formato de pantalla es de 24 líneas por 80 ó 132 columnas, pudiéndose elegir directamente por software (la tecla Set Up facilita la tarea). Los caracteres se forman a partir de una matriz de 7 por 9 puntos.

La opción gráfica tiene dos modos de trabajo en alta y baja resolución. En alta, la definición es de 800 × 240 pixels con cuatro colores elegidos entre un total de ocho. En baja resolución el formato es de 320 × 240 pixels y 16 colores. Cuando opera en modo gráfico, el Rainbow puede emular al terminal gráfico de Digital VT 125.

Memorias de masa

El Rainbow 100 en su configuración básica dispone de una doble unidad de disco flexible, que dispone de una elevada capacidad total: 800 Kbytes (400 K por disquete). Esta capacidad puede ser duplicada mediante una segunda unidad doble externa, llegando a un total de 1,6 Mbytes.
El sistema permite la incorporación de una unidad externa de disco rígido de tipo Winchester, que amplía la capacidad de memoria del Rainbow con 5 Mbytes adicionales.

Periféricos

La gama básica de dispositivos periféricos que Digital ofrece para su ordenador personal son las impresoras de matriz de puntos LA-50, LA-100 y la impresora de alta calidad tipo margarita LQP02.
Las posibilidades de comunicación con un mayor número de unidades periféricas se abren incorporando al Rainbow la tarjeta de ampliación de comunicaciones, dotada de dos accesos de tipo serie: RS-232 y RS-242.

El RAINBOW 100 constituye la tarjeta de presentación de Digital Equipment Corporation en el campo de los ordenadores personales. La adopción de un sistema operativo híbrido entre CP/M 80 y CP/M 86, permiten al sistema acceder a una muy amplia biblioteca de programas de aplicación creados para ordenadores personales.

El sistema admite la incorporación de monitor monócromo o de color. La opción básica se decanta por una pantalla monocromática de fósforo verde, ámbar o blanco/negro. En estas condiciones, el formato de visualización es de 24 líneas de 80 ó 132 carácteres.

La impresora puede elegirse de entre los tres modelos que se ofertan. Los modelos LA-50 y LA-100 son impresoras de matriz de puntos cuya velocidad de impresión puede seleccionarse entre 50 y 100 cps, en el caso de la LA-50, y entre 30, 80 y 240 cps, en el modelo LA-100.

Sistemas operativos y lenguajes

El sistema operativo estándar es una curiosa mezcla de dos versiones del conocido y difundido CPM: el CP/M 86/80, un sistema operativo híbrido para 8 y 16 bits. Las ventajas de esta configuración doble son evidentes, por cuanto permiten al Rainbow ejecutar aplicaciones creadas para ambos sistemas y sin la necesidad previa de diferenciar entre aplicaciones para 8 ó 16 bits. Una característica, bautizada como «Softsense» (detección por software), encadena automáticamente, sin la intervención del usuario, la versión CPM adecuada a cada aplicación.

Opcionalmente, el equipo puede cargarse con el sistema operativo MS-DOS de Microsoft, el empleado por el IBM-PC.

Los lenguajes de alto nivel que puede utilizar el Rainbow 100 son el MBasic, el RM-Cobol, el C-Language y el CIS-Cobol, si bien es posible que el repertorio de posibles lenguajes se amplíe en breve plazo.

Software de aplicación

Este microordenador goza de un surtido catálogo de software, que va desde la gestión de efectos, pasando por las hojas de planificación financiera y el proceso de textos hasta los paquetes para comunicaciones que le permiten enlazarse con ordenadores de mayor tamaño y potencia (de la propia firma DIGITAL o IBM).

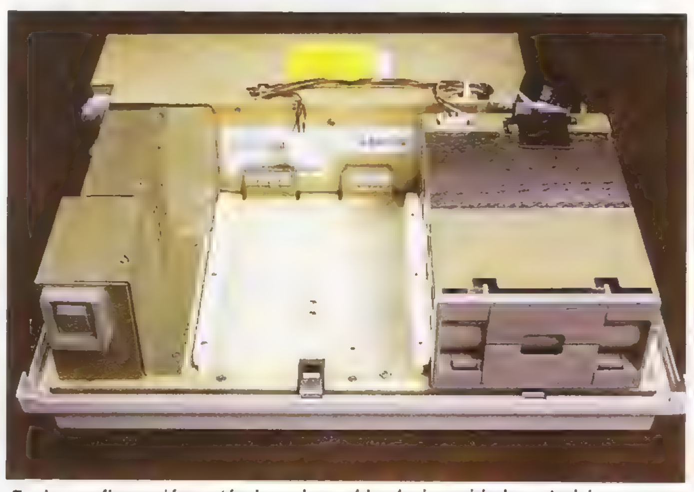
Dentro de los paquetes de aplicación disponibles cabe destacar los siguientes:

— Cartefec: gestión de efectos.
— Canal: gestión y análisis de stocks.
— Cont-B: contabilidad (plan contable).
— Facal: albaranes y facturación.
— Calcstar: hoja de trabajo financiero (en castellano).
— Multiplan: hoja electrónica para análisis.

Unidad central está basada en dos microprocesadores: el Z80 de 8 bits el 8088 de 16 bits, dotando a la unidad central de una capacidad de proceso eficaz para la ejecución de programas creados tanto para CPU de 8 como de 16 bits.

El conjunto de teclas está distribuido en varios bloques; el primero de ellos es el teclado alfanumérico de tipo QUERTY, junto al que se encuentra las teclas para el movimiento del cursor y el teclado decimal. El conjunto se completa con una red de teclas de función.

La comunicación periférica del RAINBOW 100 se establece a través de una salida de tipo serie RS/232 para impresora y un acceso de entrada/salida para comunicaciones síncromas o asíncronas a nivel de byte.



En la configuración estándar, el mueble de la unidad central incorpora una doble unidad de disco flexible de 5 y 1/4 pulgadas cuya capacidad de almacenamiento en línea se eleva, en conjunto, a 800 Kbytes. El sistema admite otra doble unidad externa de las mismas características.

RAINBOW 100

— Wordstar: tratamiento de textos (en castellano).
— Mailmerge: consolidación de datos para el Wordstar.
— Supersort: gestión de ficheros.
— Dbase-II: base de datos.
— Poly 2780/3780: emulador IBM.

Soporte y distribución

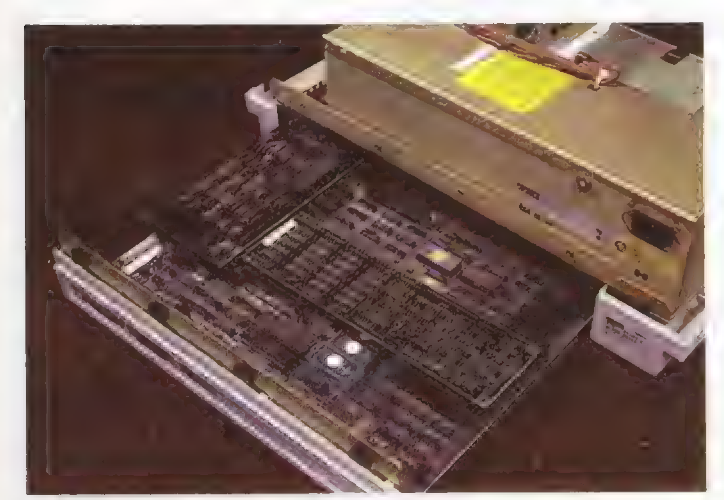
El complemento documental que acompaña al Rainbow 100 está constituido por un amplio dosier informativo y de instrucciones de empleo redactado en castellano. En cualquier caso, la documentación informativa se actualiza periódicamente a través de los «Boletines» que Digital edita regularmente, con sugerencias de programación, mejoras en paquetes de software...

La distribución del sistema se realiza a través de tiendas especializadas o a través de los OEMs de que dispone la firma para la comercialización de su gama de productos.

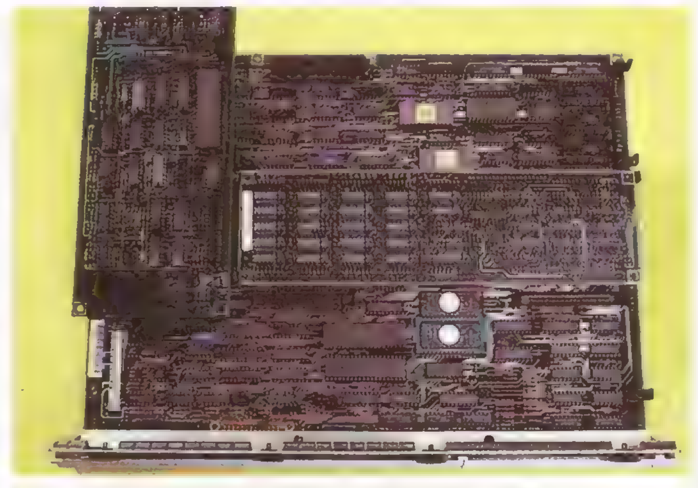
Los equipos estándar se entregan con una garantía inicial «in situ» de doce meses. El soporte posventa abarca una amplia posibilidad de opciones establecidas por contrato que van desde el soporte de instalación hasta la formalización de un contrato de mantenimiento a domicilio, tanto de hardware como de software.

Configuración básica: Unidad central (64 Kbytes RAM), teclado, monitor, monocromático, impresora LA-50 y dos unidades de disco de 400 Kbytes cada una.

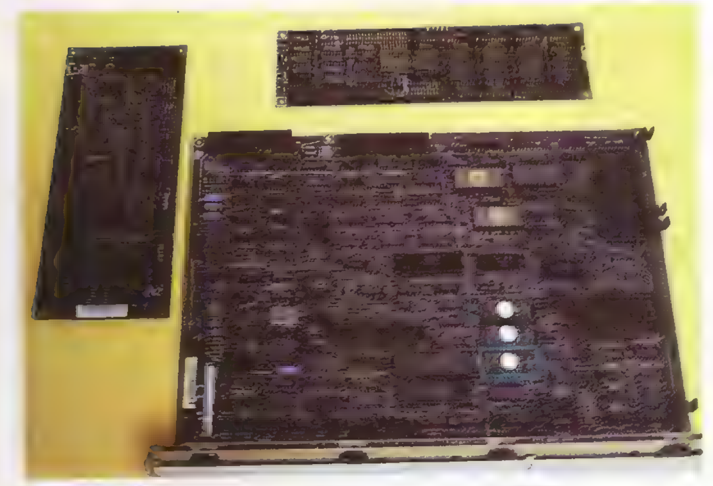
Configuración máxima: Unidad central (256 Kbytes de Ram), teclado español, monitor monocromático o color, impresora Letterprinter-100 ó LQP-02, dos unidades de disco flexible de 400 Kbytes cada una, doble unidad de disco flexible externa, una unidad de disco rígido de 5 Mbytes, adaptador para comunicaciones exteriores RS-232 y RS-222.



Una de las características más relevantes del sistema es su modularidad. La circuitería electrónica que constituye la unidad central reside sobre una tarjeta, fijada a un chasis deslizante, que se aloja bajo la unidad central.

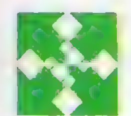


Sobre la tarjeta base está previsto el espacio para alojar las ampliaciones circuitales que admite el sistema: RAM opcional de 64, 128 ó 192 Kbytes, ampliación de comunicaciones, opción para generación de gráficos a color...



Ampliando el sistema con la expansión de comunicaciones, se dispone de una línea de alta velocidad adecuada para la conexión de una unidad externa de disco rígido, de tecnología Winchester, con una capacidad de almacenamiento de 5 Mbytes.

La documentación que acompaña al RAINBOW 100, redactada en castellano, puede completarse con el paquete de enseñanza programada, por medio del que el propio ordenador instruye al usuario en el aprendizaje del funcionamiento.



LOS LENGUAJES INFORMATICOS

PARA que el ordenador pueda llevar a cabo los procesos que desee el usuario es necesario proporcionarle el adecuado conjunto de instrucciones agrupadas y ordenadas en lo que se denomina *programa.*

El procesador irá extrayendo las instrucciones de la memoria central con el fin de proceder a su ejecución. Por razones tecnológicas, la memoria sólo almacena dígitos binarios (bits: ceros o unos); por tanto, las únicas instrucciones que el ordenador es capaz de entender son combinaciones de unos y ceros: instrucciones elaboradas en *código de máquina.*

Las instrucciones en código máquina son difícilmente comprensibles a primera vista, aun cuando en lugar de representarlas en binario se escriban en código hexadecimal. Por ello, la elaboración de un programa se convierte en una tarea dura y, en muchos casos, repleta de errores. Por otra parte, se evidencia la dificultad adicional de que cada ordenador tiene su propio juego de instrucciones elementales.

Inconvenientes del lenguaje máquina

En teoría, dado que el ordenador debe operar con instrucciones que le sean comprensibles, es una condición necesaria que reciba una programación en lenguaje de máquina. No obstante, este tipo de programación presenta tres graves inconvenientes:

a) El programador debe conocer del orden de un centenar de instrucciones elementales, además de asignar a cada instrucción, a cada dato, a cada variable y a cada resultado una dirección real de memoria y recordar, durante la programación, la dirección real asignada. (De alguna forma deberá llevar un plano de la memoria.)

Como quiera que un programa pequeño puede alcanzar fácilmente el centenar de instrucciones, las dificultades aumentan a medida que crece el tamaño del programa.

b) Las instrucciones de nivel máquina sólo ejecutan las operaciones elementales de que es capaz el ordenador que se está utilizando. Por tanto, el programador debe conocer muy a fondo la estructura del ordenador que utiliza y descomponer el programa que tiene que resolver en operaciones elementales que formen parte del repertorio del ordenador.

c) Quizá la dificultad más grave es que después del gran esfuerzo realizado para hacer un trabajo en estas condiciones, el resultado —el programa en código de máquina— sólo puede ejecutarse en un tipo de ordena-

Los programas escritos en lenguaje de máquina solo pueden ser ejecutados por el ordenador que entiende ese lenguaje máquina. Al igual que una inscripción jeroglífica es indescifrable para todo aquel que no sea egiptólogo, un programa escrito en el código de una determinada máquina es ininteligible para las demás.

Los lenguajes de alto nivel se parecen más al idioma que hablan los hombres de negocios, técnicos y científicos que al de la propia máquina.

Los ensambladores y compiladores convierten los «programas fuente» en «programas objeto» descifrables por el ordenador. El proceso de traducción corre a cargo del propio ordenador, auxiliado por los oportunos programas traductores (ensamblador o compilador).

LOS LENGUAJES INFORMATICOS

dor, ya que distintos ordenadores hablan en diverso lenguaje máquina.

Para eliminar estos inconvenientes se crearon lenguajes de programación cada vez más alejados del lenguaje de la máquina, pero más próximos al lenguaje humano.

Los diversos niveles de los lenguajes de programación, cada vez más evolucionados, permiten ir eliminando los inconvenientes citados.

Lenguajes próximos a la máquina

Este tipo de lenguaje elimina los problemas de tipo a) al utilizar códigos nemotécnicos en lugar de códigos binarios y direcciones simbólicas de memoria en lugar de direcciones absolutas. Los símbolos de los códigos de operación son fijos para cada lenguaje y las direcciones simbólicas las puede elegir el programador dentro de unas ciertas reglas.

En este tipo de lenguaje, llamado *ensamble*, las instrucciones siguen siendo equivalentes a las instrucciones elementales de máquina, por lo que el programador necesita seguir conociendo a fondo su ordenador.

Un paso posterior incorpora las llamadas *macroinstrucciones*, en las que los códigos de operación ya no coinciden exactamente con los de máquina, es decir, que la descomposición del problema no tiene por qué llegar al nivel más elemental.

Se dice que los lenguajes de ensamble son próximos a la máquina porque siguen la estructura de sus instrucciones y cada tipo de ordenador tiene su propio lenguaje de ensamble. No resuelven el problema de la incompatibilidad entre las distintas máquinas.

Lenguajes próximos al problema

Este nivel de lenguaje resuelve, principalmente, el inconveniente c), ya que,

Con los lenguajes de alto nivel la programación de los ordenadores no exige un profundo conocimiento de su estructura interna, con lo que cualquier usuario no especializado en la arquitectura íntima de los ordenadores puede llegar a confeccionar programas plenamente operativos.

al alejarse de la máquina y aproximarse al problema, no se encuentran ligados a ningún ordenador. Estos lenguajes, llamados de alto nivel, pueden ser utilizados en diferentes tipos de ordenadores con las excepciones que comentaremos en su momento.

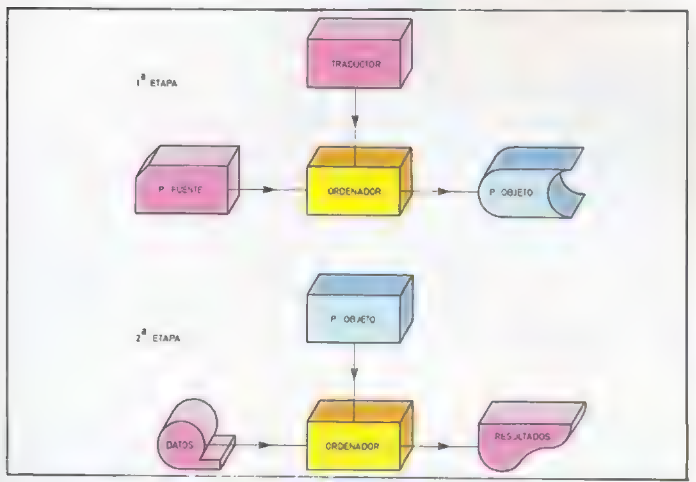
Evidentemente, las instrucciones de los lenguajes de alto nivel son muy distintas de las elementales de la máquina, por lo que, en general, una instrucción de alto nivel realiza el mismo proceso que muchas instrucciones elementales de nivel máquina. El inconveniente b) también es resuelto por los lenguajes de alto nivel, aunque siempre es necesario un mínimo conocimiento de las posibilidades del ordenador que estamos utilizando.

La traducción

Si la unidad de control sólo procesa instrucciones escritas en su propio lenguaje, a base de unos y ceros..., ¿cómo es posible que pueda trabajar con un programa escrito en un lenguaje tan alejado a su estructura?
Ello es posible gracias al propio concepto de ordenador, ya que un proceso de ordenador implica el que un programa almacenado, utilizando unos datos de entrada, dé lugar a una información resultante en la salida.

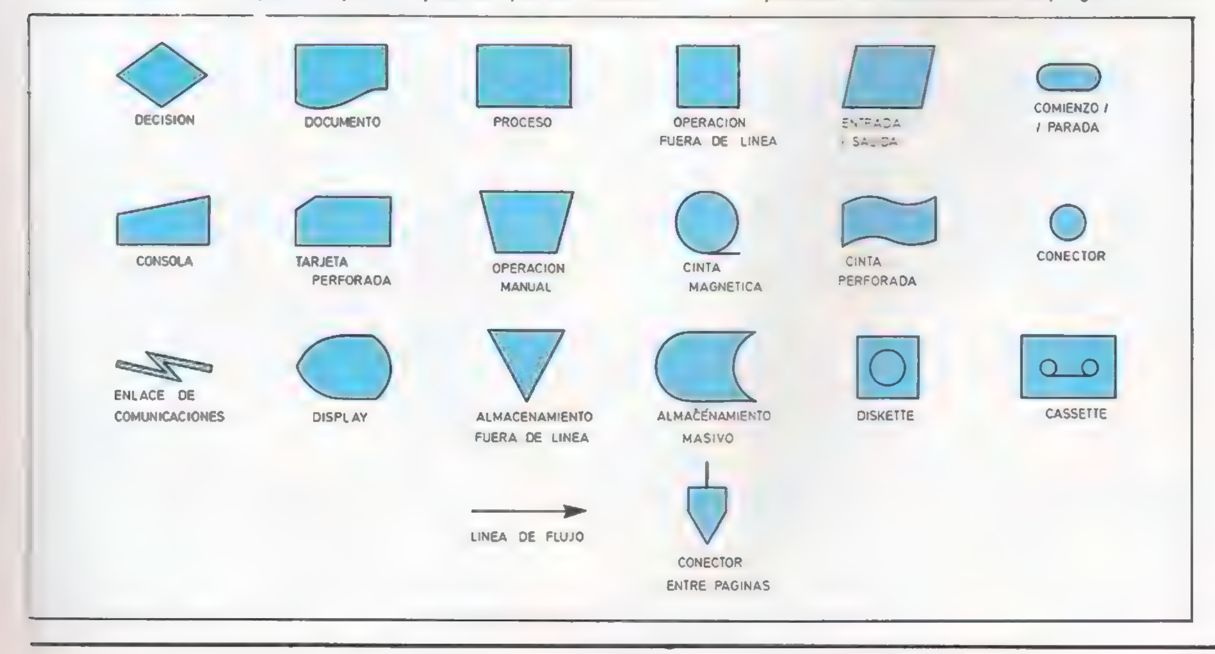
¿Qué pasaría si los datos de entrada fueran nuestro programa, escrito en cualquier lenguaje, y el programa almacenado fuera una secuencia completa de instrucciones para su traducción? El resultado sería un programa escrito en lenguaje de máquina.

La solución es análoga a la que se aplica en una conferencia internacional. Si un conferenciante habla en una lengua que no entiende el auditorio, se resuelve el problema mediante un *traductor*. En informática se denomina *programa fuente* a un programa escrito en un lenguaje de ensamble o de alto nivel, y *programa objeto*, al escrito en código máquina. Por tanto, un *pro-*



Para ejecutar un programa escrito en lenguaje de alto nivel se requieren dos etapas. En el ejemplo, un «programa fuente» perforado en tarjetas, se convierte en «programa objeto» almacenado en disco. En la segunda etapa, el programa objeto es ejecutado por el ordenador.

El ordenador puede encargarse de traducir los programas escritos en lenguaje de alto nivel a programas en código máquina. Ello lo consigue ejecutando un programa «traductor» que utilice como datos a procesar las instrucciones del programa fuente.



Símbolos normalizados de los diagramas de flujo.

LOS LENGUAJES INFORMATICOS

grama objeto sólo puede ser ejecutado en el ordenador correspondiente.
Un programa fuente podría ser ejecutado en cualquier ordenador si previamente se procede a su traducción, recurriendo al programa ensamblador o compilador correspondiente a la máquina en que queremos trabajar.
Para procesar unos datos con un programa de alto nivel es necesario realizar estos dos pasos:
1. Una vez almacenado el *programa traductor*, cargar como datos el *programa fuente* para obtener como resultado el *programa objeto* en código de máquina.
2. Ejecutar el *programa objeto* (resultante del proceso de traducción anterior), con lo que al alimentar los *datos* del problema se obtendrán los *resultados* buscados.

Compatibilidad de programas

En teoría, todo programa escrito en un lenguaje de alto nivel podría ejecutarse en cualquier ordenador si se dispone del traductor adecuado. En la práctica no siempre es así, ya que tanto los fabricantes de máquinas como los diseñadores de compiladores introducen limitaciones y modificaciones. Debido a ello, para pasar un programa de un ordenador a otro es necesario realizar algunos cambios en el formato de determinadas instrucciones.

Símbolos de los diagramas de flujo

Los símbolos de los diagramas de flujo surgen para mostrar, de una manera gráfica y fácilmente reconocible, los pasos que se siguen en un proceso de ordenador. En realidad, cada usuario de ordenador podría tener sus propios símbolos para representar sus procesos en forma de diagrama de flujo. Esto supondría que sólo él, que conoce sus símbolos, estaría en condiciones de interpretarlos. Para resolver este problema y hacer comprensibles los diagramas a todas las personas, los símbolos se sometieron a una normalización. No vamos a mostrar aquí todos los símbolos de los diagramas de flujo, pero sí hablaremos de los más utilizados.

1. Funciones de proceso

Proceso: Cualquier función de proceso realizada por el ordenador. Por ejemplo sumar dos cantidades.
Operación manual: Cualquier operación manual realizada «fuera de la línea», pero no por un equipo automático. Ejemplo de un símbolo de este tipo sería el de perforación de tarjetas.
Operación por equipo fuera de línea: Cualquier operación «fuera de línea» que no dependa de la velocidad humana, tal como el efectuado por una unidad de microfilm.

2. Funciones de entrada/salida y archivo

Tarjeta perforada: Los datos de E/S están en tarjetas perforadas.
Cinta magnética: Los datos de E/S se encuantran en cinta magnética.
Cassette: Los datos de E/S se encuentran grabados en una cinta de cassette.
Diskette: Los datos de E/S están en un diskette, también llamado «floppy disk» o disco flexible.
Cinta de papel perforado: Los datos de E/S se encuentran en cinta de papel perforado.
Documento: Normalmente es una salida; aunque puede representar una entrada en los casos de caracteres ópticos (OCR) y magnéticos (MICR).
Almacenamiento masivo: Generalmente disco magnético, aunque también puede indicar tambor magnético u otro medio de archivo.
Visualización (DISPLAY): En general, una pantalla CRT (tubo de rayos catódicos).
Entrada manual: Normalmente un teclado que permite la entrada de datos. También se usa como salida cuando el terminal es de teletipo.

3. Conexiones

Línea de flujo: Une dos símbolos.
Enlace de comunicaciones: Este símbolo indica el medio de transmisión entre elementos remotos de un equipo informático.
Conector entre páginas: Lo mismo que el anterior, pero los dos puntos de unión se encuentran en páginas diferentes.

4. Otros símbolos

Decisión: Para determinar cuál de los varios caminos posibles puede seguirse.
Comienzo o fin: Indica el comienzo o el final de un proceso.

Glosario

¿Qué es una macroinstrucción?

Una macroinstrucción es una instrucción del lenguaje de ensamble que se convierte, tras el proceso de traducción, en las instrucciones de lenguaje de máquina que sean precisas para realizar la tarea ordenada.
Por ejemplo *dividir* es una macroinstrucción que, dependiendo del ordenador que sea, hay que descomponer en otras elementales, tales como: cargar dividendo, restar divisor, contar número de restos posibles, etc.

¿Cuál es el lenguaje absoluto?

Lenguaje absoluto es una denominación otorgada a los lenguajes en código de máquina.

Ensamblador y ensamble, ¿son la misma cosa?

El *ensamblador* es el programa que convierte los programas escritos en *lenguaje de ensamble* (códigos nemotécnicos y direcciones simbólicas), en programas objeto escritos en lenguaje de máquina (series de unos y ceros que la máquina interpreta como sus códigos de operación y direcciones reales).
El ensamblador no es un lenguaje, sino que es un programa traductor. Ahora bien, es frecuente hablar de programar en «ensamblador», es decir, se ha extendido el uso de llamar ensamblador al lenguaje de ensamble.

¿Qué es un compilador?

Un *compilador* es un programa que traduce un programa en lenguaje de alto nivel a código de máquina. Hace el mismo papel que el ensamblador, pero a *otro nivel*.

¿Es necesario traducir un programa cada vez que se quiera ejecutar?

Si se va a ejecutar siempre en el mismo tipo de ordenador no es necesario. El programa objeto obtenido puede almacenarse en una memoria externa y ser llamado cada vez que sea preciso, ya que es un programa ejecutable.

IMPRESORAS EPSON

LAS impresoras de matriz de puntos constituyen el grupo de impresoras más generalizado dentro de los sistemas microordenadores, la justificación reside en su buena relación precio-prestaciones. A continuación, vamos a presentar un análisis comparativo de la familia de impresoras de matriz de puntos de la firma EPSON, adoptada por un elevado número de ordenadores personales. En este análisis se incluyen las ya conocidas MX-80 III, MX-80 III F/T, MX-82 III y MX-100 III, y los nuevos modelos RX-80, FX-80 y FX-100, que añaden nuevas posibilidades y mejoras tecnológicas a la serie MX.

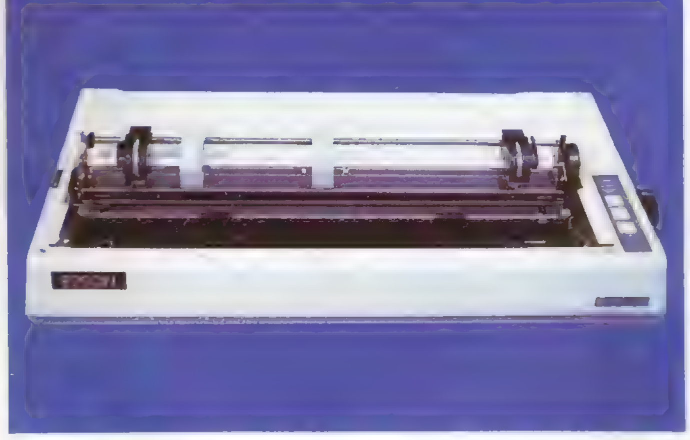
Las características de esta gama de impresoras están resumidas en la tabla comparativa, de la que se extraen las siguientes conclusiones genéricas:

- La gama de impresoras abarca anchos de papel desde 10 hasta 16 pulgadas, correspondiendo a una densidad de caracteres por línea, en escritura normal, que va de 80 a 136.

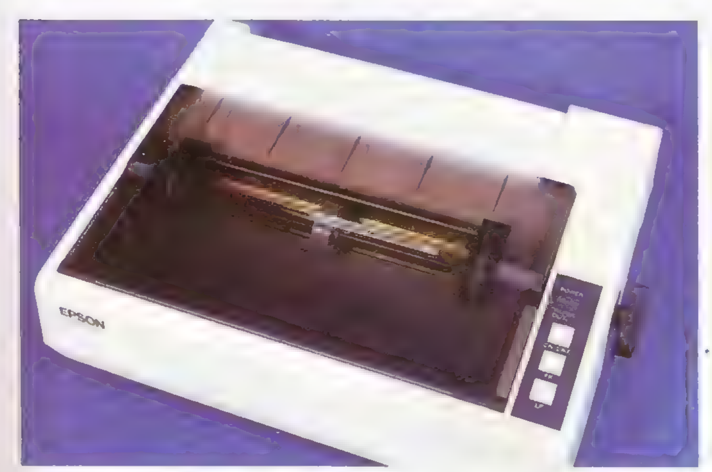
- La densidad de líneas o número de líneas por pulgada es fijada mediante microinterruptor, o bien a través de su programación mediante determinados códigos de control. La programación permite seleccionar el espaciado entre líneas desde 1/72" hasta 85/72", o bien de n/216".

- En todas las impresoras que integran la gama analizada, el número de agujas que constituyen la cabeza de impresión es de 9. El generador de caracteres opera creando cada carácter sobre una matriz de 9 × 9 puntos, a excepción de la impresora FX-100, que logra una mayor definición de los caracteres al trabajar con una matriz de generación de caracteres de 11 × 9 puntos.
- En cuanto a la forma de alimentación del papel, se dispone de ambas posibilidades: fricción o tracción. Por tanto, admiten los distintos tipos de papel estandarizado: papel continuo plegado (fan-fold), en rollo o cortado.
- La velocidad de escritura que en los primeros modelos MX varía entre 80 y 100 c.p.s., se incrementa en los nuevos modelos FX hasta los 160 c.p.s. Las impresoras RX-80, FX-80 y FX-100 permiten, mediante programación por código de control, disminuir la velocidad

La gama de impresoras de matriz de puntos de la firma EPSON, de gran presencia en el campo de los ordenadores personales, incluye modelos que sintetizan un amplio abanico de características. En la fotografía aparece una impresora del tipo MX-100 III.



El modelo MX-100 III posee un doble mecanismo de arrastre de papel (por tración y fricción) que le permite utilizar tanto papel continuo «fanfold» como rollo de papel no perforado, e incluso papel cortado hoja a hoja



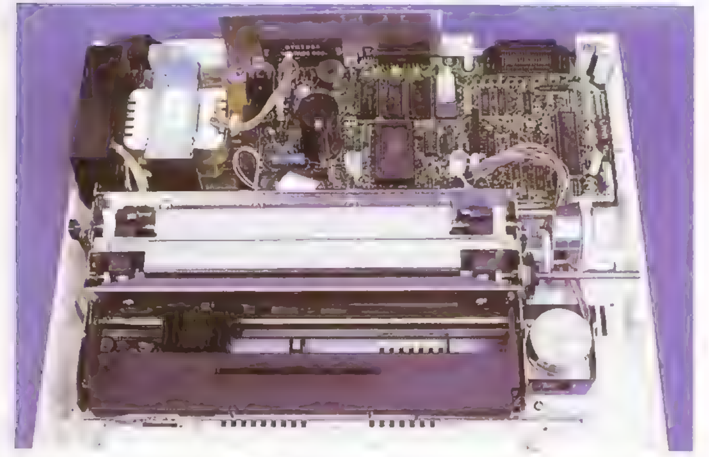
La RX-80 es una impresora diseñada específicadamente para ordenadores personales, de notable economía y caracterizada por una velocidad de escritura de 100 cps.

Una de las impresoras que ocupan la zona alta de la familia EPSON es la FX-80 cuya velocidad de escritura se sitúa en los 160 cps.

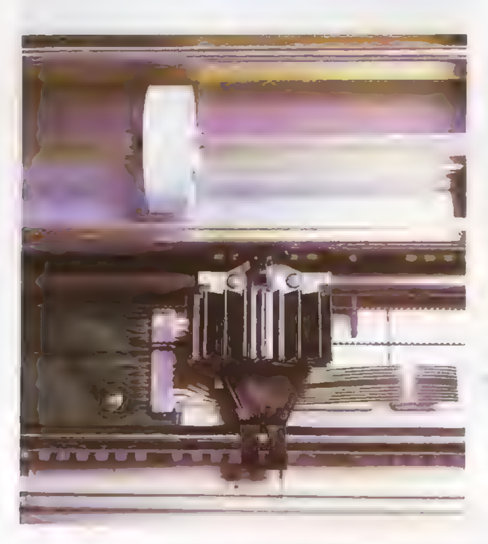
IMPRESORAS EPSON

de impresión hasta la mitad, con el fin de establecer un mejor nivel de ruido en ambientes de oficina.

- El tamaño del buffer ha aumentado en los nuevos modelos de la gama, pasando de 2 a 3 Kbytes. Esta característica equivale a reducir el número de comunicaciones con el ordenador, y aumentar, por tanto, la velocidad de trabajo del sistema conjunto.
- Todos los modelos son capaces de escribir en distintos tipos de letra, disponiendo de alfabeto castellano, así como de otras lenguas (seleccionable mediante microinterruptor interno). Todas comparten la posibilidad de subrayado.
- Las dos impresoras superiores de la gama (FX-80 y FX-100) disponen de la posibilidad de espaciado proporcional, con lo que se consigue una mayor uniformidad en la escritura.
- El número de copias se sitúa en dos, además del original, para toda la gama.
- En todos los modelos, la impresión es bidireccional y optimizada; esto es, se imprime tanto de izquierda a derecha, como de derecha a izquierda. Un circuito electrónico interno determina, en cada caso, dependiendo de la posición de la cabeza impresora, el sentido de escritura, de forma que el desplazamiento de la misma sea el máximo. Así se consigue ahorrar tiempo y se obtiene mayor velocidad de estampación.
- Los saltos de página son programables y se dispone de varias posiciones de tabulación, tanto en horizontal como en vertical.
- Para su programación disponen de un elevado número de códigos de control. En la tabla adjunta se relacionan los códigos correspondientes a la impresora RX-80. Al recibir la impresora el código ASCII ejecuta la instrucción correspondiente.
- Todas las impresoras que constituyen la familia analizada pueden operar de forma gráfica con distintas resoluciones seleccionables. La peor de las resoluciones es de 480 puntos en el ancho de 10 pulgadas, lo que equivale a una densidad de dos puntos por milímetro.
- El formato de interface estandarizado en todos los modelos es el de tipo paralelo «Centronics». Puede incorporarse un adaptador para comunicación de tipo serie RS-232 como módulo adicional.



La avanzada tecnología empleada en el diseño de la FX-80, hace que esta impresora posea características tan notables como la posibilidad de impresión de gráficos con siste densidades de puntos; densidades que van desde los 480×8 ó 480×9 puntos por línea, hasta los 1920×8 puntos.



El cabezal del mecanismo de impresión de la FX-80 incorpora 9 agujas que trazan los carácteres alfanuméricos sobre una distribución matricial de 9×9 puntos. La zona de RAM interna de 3 Kbytes puede utilizarse como buffer de datos o como almacén de hasta 256 carácteres especiales definidos por el usuario.

CODIGOS DE CONTROL DE LA IMPRESORA RX-80
El código de control se suministra a la impresora en formato ASCII

Código	Función
CR	Comienza la impresión.
LF	Avanza el papel una línea.
FF	Avanza el papel hasta el comienzo de la siguiente página
VT	Tabulación vertical
HT	Tabulación horizontal
SO	Pone el modo de impresión elongado
SI	Pone el modo de impresión condensado
BEL	Suena el zumbador
DC2	Cancela el modo de impresión condensado
DC4	Cancela el modo de impresión elongado
DEL	Borra el último carácter que iba a ser impreso
BS	Imprime y vuelve hacia atrás un carácter
ESC*	Selecciona el modo de impresión gráfico
ESC 0	Pone densidad de 8 líneas por pulgada
ESC 2	Pone densidad de 6 líneas por pulgada
ESC 3+n	Pone el espacio entre líneas n/216"
ESC 4	Selecciona un juego de caracteres alternado que se encuentra en memoria ROM
ESC 5	Cancela el juego de caracteres alternado
ESC 8	Ignora la señal de final de papel
ESC 9	Permite la señal de final de papel
ESC –	Pone o cancela el modo de impresión subrayado
ESC <	Escribe desde la izquierda a la derecha una línea
ESC A	Inicializa la impresora
ESC A	Pone la cantidad de avance de papel de una línea
ESC C	Pone la longitud de la página
ESC E	Pone el modo de impresión enfatizado
ESC F	Cancela el modo de impresión enfatizado
ESC G	Pone el modo de impresión de doble punteado
ESC H	Cancela el modo de impresión de doble punteado
ESC I	Selecciona código de control o carácter a imprimir
ESC K	Pone el modo gráfico en densidad normal
ESC L	Pone el modo gráfico en densidad doble
ESC M	Pone el modo de impresión élite
ESC N	Pone SKIP-OVER PERFORATION
ESC O	Cancela SKIP-OVER PERFORATION
ESC P	Pone el modo de impresión pica
ESC Q	Pone el final de columna
ESC R	Selecciona el juego de caracteres internacional
ESC S	Pone el modo de impresión elevado o disminuido
ESC T	Cancela el modo de impresión elevado o disminuido
ESC U	Pone o cancela la impresión unidireccional
ESC W	Pone o cancela el modo de impresión elongado
ESC Y	Pone el modo gráfico en doble densidad y doble velocidad
ESC Z	Pone el modo gráfico en cuádruple densidad
ESC e	Tabulación horizontal o vertical relativa
ESC l	Pone el comienzo de columna
ESC s	Pone o cancela la impresión a velocidad mitad

CARACTERISTICAS		MX-80 III	MX-80 III F/T	MX-82 III	MX-100 III	RX-80	FX-80	FX-100
Máximo ancho de papel		10"	10"	10"	15 1/2"	10"	10"	16"
Caracteres/línea (escrit. normal)		80	80	80	132	80	80	136
Densidad de líneas (líneas por pulgada)		6, 8, progr.	6, 8, prog.	6, 8, progr.	6, 8, progr.	6,8 10,28, progr.	6, 8, progr.	6,8 10,28, progr.
Número de agujas		9	9	9	9	9	9	9
Tamaño matriz		9 × 9	9 × 9	9 × 9	9 × 9	9 × 9	9 × 9	11 × 9
Forma alimentación del papel	Fricción		*		*		*	*
	Tracción	*	*	*	*	*	*(opcional)	*
Tipo de papel	Fan-fold	*	*	*	*	*	*	*
	Rollo			*	*		*	
	Cortado			*	*		*	*
Velocidad de escritura (c.p.s.)		80	80	80	100	100	160	160
Tamaño del buffer		2 K	2 K	2 K	2 K		3 K	3 K
Distintos tipos de letra (caracteres por línea)	Normal	80	80	80	132	80	80	136
	Elongada	40	40	40	66	40	40	68
	Condensada	132	132	132	226	137	137	233
	Condens.-elongada	66	66	66	113	68	68	116
	Enfatizada	80	80	80	132	80	80	136
	Elite					96	96	163
	Elite-elongada					48	48	81
Caracteres españoles		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Espaciado proporcional		NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI
Subrayado		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Número de copias		2	2	2	2	2	2	2
Dirección de impresión		BIDIRECC.	BIDIRECC.	BIDIRECC.	BIDIRECC.	BIDIRECC.	BIDIRECC.	BIDIRECC.
Salto de página progr. hasta (líneas)		127	127	127	127	127	255	255
Posiciones de tabulación	Horizontal	12	12	12	12		32	32
	Vertical	8	8	8	8		16	16
N.° de códigos de control		44	44	44	44	47	59	61
Resolución gráficos (puntos por línea)		480 × 8 960 × 8	480 × 8 960 × 8	576 × 8 1.152 × 8	816 × 8 1.632 × 8	480 × 8 640 × 8 720 × 8 960 × 8 1.920 × 8	480 × 8 576 × 8 640 × 8 720 × 8 960 × 8 1.920 × 8 480 × 9	480 × 9 960 × 9 1.920 × 9
Tipo de interface	Paralelo Centronics	*	*	*	*	*	*	*
	RS 232	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)
	Bucle 20 mA	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)
	IEEE 488	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)
Temperatura de funcionamiento		5°C÷35°C	5°C÷35°C	5°C÷35°C	5°C÷35°C	5°C÷35°C	5°C÷35°C	5°C÷35°C
Humedad de funcionamiento		10%÷80%	10%÷80%	10%÷80%	10%÷80%	10%÷80%	10%÷80%	10%÷80%
Consumo (V.A.)		100	100	100	100	70	70	70

HOJA ELECTRONICA MULTIPLAN-86

MULTIPLAN-86 es una hoja electrónica para planning interactivo, orientada al desarrollo de documentos de cálculo, previsiones y análisis general.

La hoja de trabajo consiste en una matriz de hasta 63 columnas por 255 filas. Cada uno de sus elementos o células tiene un valor que puede mostrarse en pantalla y una fórmula para su cálculo. Esta fórmula puede ser tan simple como el propio número o estar en función de otros elementos de la matriz. Cuando los elementos están unidos por una relación matemática, un cambio en uno de ellos provoca que el programa calcule la repercusión en todos los demás elementos.

La pantalla del MULTIPLAN-86 es una ventana «móvil» a través de la cual puede verse cualquier zona de la hoja electrónica. En la zona superior de la ventana se encuentran los números de columna, y en la parte izquierda los números de fila. El número de fila y columna define a cada célula o elemento. En la parte inferior de la pantalla se encuentran dos líneas de «comandos» donde se disponen las acciones que se pueden realizar; una línea de mensajes que contiene mensajes de error y aviso, y, por último, una línea de estado que indica el elemento puntero, su contenido, el porcentaje de memoria disponible y el nombre de la hoja. El desplazamiento a través de la hoja electrónica se realiza por medio de las teclas de movimiento del cursor.

La selección de comandos se hace tecleando la inicial de los mismos, o avanzando sobre ellos y pulsando «RETURN». Algunos de los comandos principales disponen de determinados subcomandos. En este caso, una vez seleccionado el comando principal, el menú básico es reemplazado por el de subcomandos.

Aplicación: **Hoja electrónica MULTIPLAN-86.**
Ordenador: **RAINBOW PC100*.**
Configuración: **Unidad central, teclado, pantalla, doble unidad de disco e impresora.**
Sistema operativo: **CP/M 86/80.**
Memoria requerida: **102 Kbytes en disco y 64 Kbytes de RAM.**
Soporte: **Disco flexible de 5 y 1/4 o de 8 pulgadas.**
Documentación: **Manual de 163 páginas en inglés.**
Manual de empleo: **260 páginas en inglés.**
Copyright: **Microsoft Corporation.**
Distribuidor: **Digital Equipment Corporation.**

** La aplicación se ha evaluado en el ordenador que se indica, no obstante, puede implementarse en otros equipos dotados del sistema operativo CP/M 86/80.*

TECLAS ESPECIALES UTILIZADAS EN LA APLICACION	
FIND	Desplaza el puntero de elemento hasta el próximo elemento con contenido.
CTRL Q	Desplaza el puntero al principio de la hoja (fila 1, columna 1).
CTRL Z	Desplaza el puntero a la última posición de la hoja.
NEXT SCREEN	Permite ver la siguiente «ventana» de la hoja.
SELECT	Desplaza el puntero a la próxima ventana cuando está activa la función «Window split».
HELP	Da información auxiliar por pantalla.
DELETE (o BACKSPACE)	Cursor hacia la izquierda en el menú, o borra el carácter situado a la izquierda del cursor.
TAB	Desplaza el cursor de edición a la derecha en el menú y entre comandos.
BARRA DE ESPACIADO	Desplaza el cursor de edición a la derecha en el menú.
RETURN	Ordena al programa que ejecute el comando seleccionado.
CTRL C	Detiene la ejecución y vuelve al menú.
PF2	Mueve el cursor un carácter a la izquierda.
PF3	Mueve el cursor un carácter a la derecha.
PF1	Desplaza el cursor una palabra a la izquierda.
PF4	Desplaza el cursor una palabra a la derecha.
REMOVE	Borra respuestas.
a	Cambia referencias relativas a absolutas.
!	Recalcula el contenido de la hoja en su totalidad. Si se emplea con una fórmula, ésta será reemplazada por su resultado.

Edición

La edición es una opción a la que puede accederse en cualquier momento. Para editar el contenido de los elementos hay que desplazar el puntero sobre el elemento afectado y, a continuación, usar el comando «alpha» para los elementos con texto, o el comando de edición para los elementos con fórmula.

Para reemplazar el contenido de un determinado elemento, sólo es necesario teclear el nuevo contenido, con lo que éste pasa a sustituir de forma automática al anterior. Para borrar el contenido de una célula o elemento, dejando el campo vacío, se recurre a una acción «DELETE». Para ampliar el contenido de una célula se utilizan las teclas «CTR L» de carácter a la derecha, o «CTRL P» de palabra a la derecha, para abrir la introducción de texto adicional. El cursor de edición se desplaza pulsando las siguientes teclas: «PF2» (un carácter a la izquierda), «PF3» (carácter a la derecha), «PF1» (una palabra a la izquierda) y «PF4) (palabra a la derecha).

Fórmulas

Las fórmulas son «recetas» para calcular valores. El programa trabaja con cinco tipos de valores:

— Números: Cálculos financieros, estadísticos, científicos.
— Textos: Caracteres tratados como palabras.
— Referencias a elementos: Para expresar la relación del valor de un elemento con los demás.

— Valores lógicos (verdadero/falso): Usados en comparaciones condicionales «Y», «O».
— Valores de error: Que sustituyen a los valores que no pueden calcularse por error en la fórmula.

Los números pueden emplearse en notación de enteros, reales o científicos. Los cálculos se realizan con 14 dígitos de precisión y exponente de +/– 63. Los textos pueden contener hasta 255 caracteres concatenando con «&».

Referencias a elementos

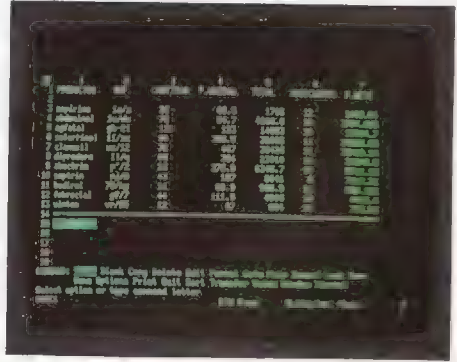
Las referencias describen la posición de uno o más elementos dentro de la hoja. La referencia consta de un número de fila y columna, en ese orden. Las referencias pueden escribirse como absolutas, relativas o nombre de referencia.
En modo absoluto, «Rn:m» hace referencia a toda la fila desde «n» hasta «m» y «Cn:m» a todas las columnas de «n» a «m». «Rn:m Cp:q» define un rectángulo de elementos consecutivos.
En modo relativo, «R» y «C» hacen referencia a la fila y columna en curso, respectivamente. «R(+n)» y «C(+n)» hacen referencia a la fila localizada «n» filas por debajo y a la columna situada «n» columnas a la derecha, respectivamente. De forma análoga, «R(−n)» y «C(–n)» hacen referencia a filas situadas por encima de la de origen y a columnas situadas a la izquierda, respectivamente.
Los «nombres» son palabras que se emplean para identificar a un elemento o grupo de ellos. Para el programa tienen el mismo significado que las anteriores referencias, siendo para el usuario mucho más fáciles de recordar. Los «nombres» deben empezar con un carácter alfabético y pueden alcanzar una longitud total de 31 caracteres.

Archivos

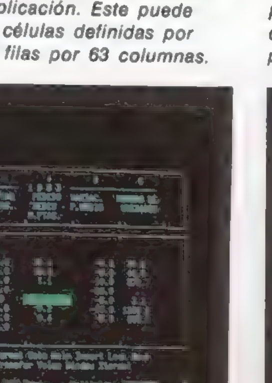
La aplicación MULTIPLAN-86 utiliza archivos a modo de almacenes permanentes de información residentes en disco flexible. Básicamente, el empleo de los archivos se concreta en el almacenamiento permanente de hojas electrónicas de trabajo.

MULTIPLAN es una «hoja electrónica», desarrollada por la firma Microsoft Corporation, que constituye una potente herramienta de trabajo para la planificación y el análisis interactivo.

La hoja electrónica la crea el propio usuario adecuándola a cada aplicación. Este puede distribuir datos en las células definidas por la intersección de 255 filas por 63 columnas.



La fotografía muestra la presentación en pantalla de una hoja electrónica creada para el control de pedidos de un almacén de productos farmacéuticos.



En este caso es una hoja de previsión la que se encuentra en la pantalla. A través de los campos definidos, puede realizarse un análisis de la evolución de las ventas periódicas de determinados productos.

Los comandos que posee la aplicación permiten operar e interrelacionar los datos de la hoja electrónica. La explotación de todo el conjunto de posibilidades se realiza a través de «menús» de comandos.

PROGRAMA

Título: ***Puzzle***
Ordenador: ***Sinclair ZX-81***
Memoria requerida: ***16 Kbytes***
Lenguaje: ***BASIC***

El programa constituye una versión informática de un antiguo y muy entretenido pasatiempo. El juego consiste en ordenar un alfabeto, encerrado dentro de un bastidor, por medio del desplazamiento de las letras.

Al iniciarse el juego aparece en la pantalla una matriz con el alfabeto desordenado y con una de las posiciones en blanco. Utilizando las teclas correspondientes al desplazamiento del cursor, puede moverse la posición en blanco a través del bastidor logrando —¡si se dispone de buena lógica!— la correcta ordenación de la matriz primitiva.

La estructura del programa es lineal y muy sencilla. Para la composición del puzzle se recurre a un procedimiento general aplicable a cualquier otro programa de naturaleza semejante. Al intentar construir el planteamiento de un problema resoluble por medio de habilidad o de lógica, hay que tener en cuenta la condición primaria de que el problema debe disponer de solución, esto es: hay que montar la estructura inicial a partir de una solución preestablecida.

En el programa que nos ocupa, se parte de una matriz ordenada y se descompone por medio de sucesivos accesos a la subrutina de movimiento, con valores aleatorios aunque posibles. De esta forma queda asegurada la existencia de al menos una solución: la que equivale a deshacer el camino andado por el ordenador en su propia subrutina de desorden.

Un ejemplo típico de la adopción de este método es la creación de laberintos. Según este método, siempre hay que partir de un camino inicial, montando a partir del mismo el resto del laberinto, con lo que queda siempre asegurada la existencia de esa vía de salida.

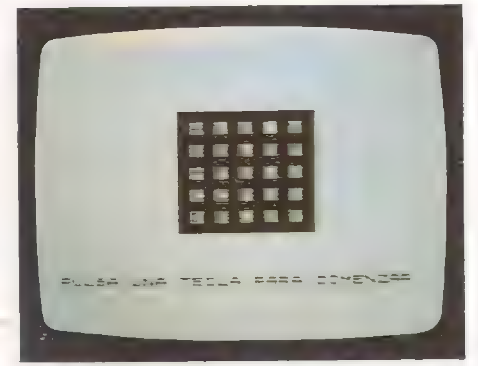
La estructura de variables de la matriz que contiene el alfabeto, debido a su construcción analógica, permite su presentación directa en pantalla, utilizando tan sólo un sencillo algoritmo (instrucciones 420 y 430). Asimismo, la optimización en el empleo de las variables es completa, no definiéndose más que las estrictamente necesarias.

```
  10 REM ZX-81 * PUZZLE * L.MART
INEZ
  20 FOR I=6 TO 16 STEP 2
  30 PRINT AT I,10;"▄▄▄▄▄▄▄▄▄▄▄"
  40 NEXT I
  50 FOR I=7 TO 15 STEP 2
  60 PRINT AT I,10;"■ ■ ■ ■ ■ ■"
  70 NEXT I
  80 DIM M$(5,5)
  90 FOR I=1 TO 5
 100 FOR J=1 TO 5
 110 LET M$(I,J)=CHR$ (I+5*J+32-
62*(I=5 AND J=5))
 120 PRINT AT 2*I+5,2*J+9;M$(I,J
)
 130 NEXT J
 140 NEXT I
 150 LET F=5
 160 LET FN=5
 170 LET C=5
 180 LET CN=5
 190 FOR I=1 TO 200
 200 LET X$=STR$ (INT (RND*4)+5)
 210 GO SUB 310
 220 NEXT I
 230 PRINT AT 21,0;"PULSA UNA TE
CLA PARA COMENZAR"
 240 PAUSE 0
 250 PRINT AT 21,0;"
"
 260 GO SUB 280
 270 GO TO 260
 280 IF INKEY$<>"" THEN GO TO 28
0
 290 IF INKEY$="" THEN GO TO 290
 300 LET X$=INKEY$
 310 IF X$="5" AND C=1 THEN RETU
RN
 320 IF X$="6" AND F=5 THEN RETU
RN
 330 IF X$="7" AND F=1 THEN RETU
RN
 340 IF X$="8" AND C=5 THEN RETU
RN
 350 IF X$="5" THEN LET CN=C-1
 360 IF X$="6" THEN LET FN=F+1
 370 IF X$="7" THEN LET FN=F-1
 380 IF X$="8" THEN LET CN=C+1
 390 LET X$=M$(FN,CN)
 400 LET M$(FN,CN)=M$(F,C)
 410 LET M$(F,C)=X$
 420 PRINT AT 2*FN+5,2*CN+9;M$(F
N,CN)
 430 PRINT AT 2*F+5,2*C+9;M$(F,C
)
 440 LET F=FN
 450 LET C=CN
 460 RETURN
```

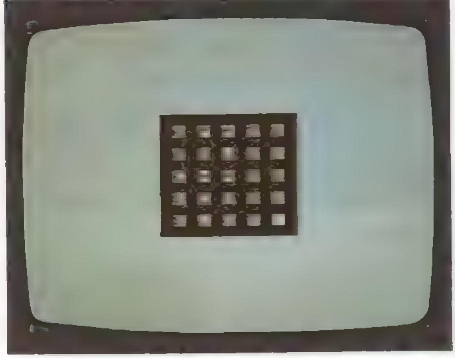

```
  10 REM ZX-81 * PUZZLE * L.MART
INEZ
  20 FOR I=6 TO 16 STEP 2
  30 PRINT AT I,10;"▄▄▄▄▄▄▄▄▄▄▄"
  40 NEXT I
  50 FOR I=7 TO 15 STEP 2
  60 PRINT AT I,10;"■ ■ ■ ■ ■ ■"
  70 NEXT I
  80 DIM M$(5,5)
  90 FOR I=1 TO 5
 100 FOR J=1 TO 5
 110 LET M$(I,J)=CHR$ (I+5*J+32-
62*(I=5 AND J=5))
 120 PRINT AT 2*I+5,2*J+9;M$(I,J
)
 130 NEXT J
 140 NEXT I
 150 LET F=5
 160 LET FN=5
 170 LET C=5
 180 LET CN=5
 190 FOR I=1 TO 200
 200 LET X$=STR$ (INT (RND*4)+5)
 210 GO SUB 310
 220 NEXT I
 230 PRINT AT 21,0;"PULSA UNA TE
CLA PARA COMENZAR"
 240 PAUSE 0
 250 PRINT AT 21,0;"
"
 260 GO SUB 280
 270 GO TO 260
 280 IF INKEY$<>"" THEN GO TO 28
0
 290 IF INKEY$="" THEN GO TO 290
 300 LET X$=INKEY$
 310 IF X$="5" AND C=1 THEN RETU
RN
 320 IF X$="6" AND F=5 THEN RETU
RN
 330 IF X$="7" AND F=1 THEN RETU
RN
 340 IF X$="8" AND C=5 THEN RETU
RN
 350 IF X$="5" THEN LET CN=C-1
 360 IF X$="6" THEN LET FN=F+1
 370 IF X$="7" THEN LET FN=F-1
 380 IF X$="8" THEN LET CN=C+1
 390 LET X$=M$(FN,CN)
 400 LET M$(FN,CN)=M$(F,C)
 410 LET M$(F,C)=X$
 420 PRINT AT 2*FN+5,2*CN+9;M$(F
N,CN)
 430 PRINT AT 2*F+5,2*C+9;M$(F,C
)
 440 LET F=FN
 450 LET C=CN
 460 RETURN
```


Estructura del programa

Variable	Función
I	Variable de FOR de diversa utilidad.
J	Variable de FOR de diversa utilidad.
F	Fila de la matriz en la que está situado el espacio en blanco.
C	Columna de la matriz en la que está situado el espacio en blanco.
FN	Variable puente utilizada en la actualización del puntero F.
CN	Variable puente utilizada en la actualización del puntero C.
X$	Se utiliza como almacén de la tecla pulsada y como puente en la actualización del contenido de la matriz.
M$ (5, 5)	Matriz de 5 filas × 5 columnas que contiene las letras dispuestas tal y como aparecen en la pantalla.



«Puzzle» es una versión programada de un entretenido pasatiempo que consiste en ordenar el alfabeto encerrado en la matriz. El programa está confeccionado en el BASIC del ZX-81.



La ordenación del alfabeto se consigue moviendo el cuadro en blanco a través del bastidor y desplazando las letras en la forma adecuada. Las teclas utilizadas para resolver el juego son las de movimiento del cursor.

LA TELEMATICA

EL continuo avance de la microelectrónica y el potente desarrollo de las comunicaciones ha empezado a generar un fenómeno que, en breve, dominará casi todas las actividades: la *telemática*. Esta palabra y su contenido no sólo afectan a los profesionales de la electrónica y de la informática, sino a toda la sociedad, siendo la norteamericana la que dio los primeros pasos en el sendero de la «Telemática».

Las redes telemáticas

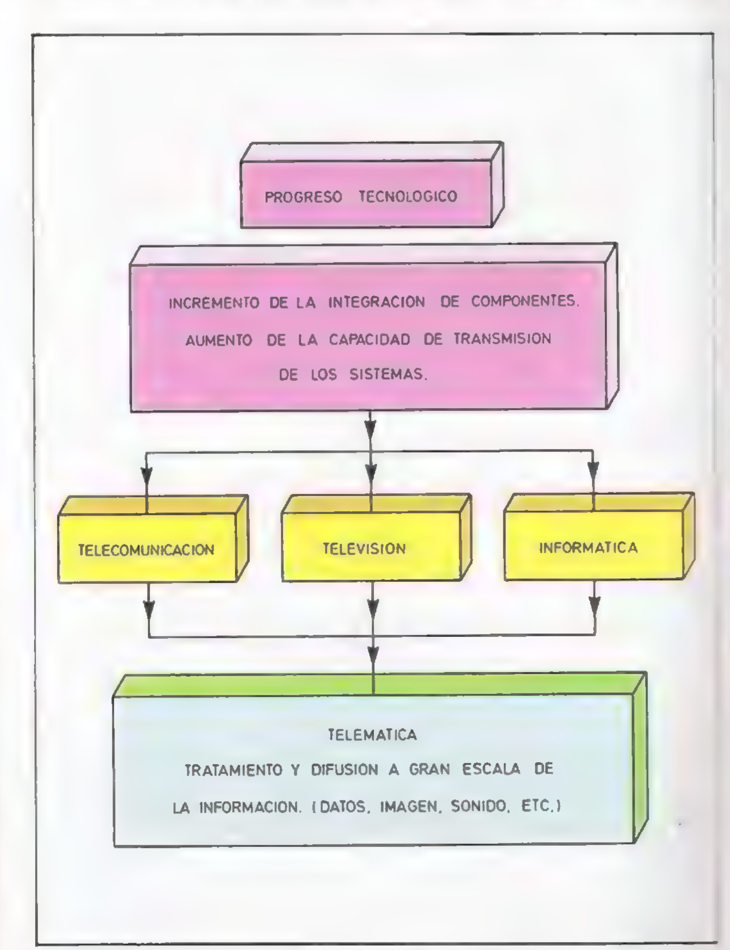
La Telemática define la actividad generada por la unión de los sistemas informáticos y las redes de comunicación. En un principio existen las redes unilaterales de distribución de televisión a través de microondas y, como sistema cableado, el teléfono. Si se emplea el cable coaxial para distribuir las emisiones de televisión dentro de las ciudades, queda paralelamente abierta la posibilidad de crear un sistema interactivo que permita «intervenir» al espectador, pudiendo éste solicitar, modificar y actuar en la «programación» que recibe en su receptor doméstico. Si en lugar de cable coaxial se introduce la fibra óptica para la distribución de comunicaciones, el número de canales de señal se hace enorme... y, en estas condiciones, ¿por qué no unir también los receptores TV de los abonados, además de con centros de producción de programas, con los ordenadores situados en locales de información, universidades, centros públicos de gestión, bancos de datos, hospitales...?

Así, el abonado a estos servicios podrá, desde su domicilio, realizar gestiones, solicitar información, reservar plazas en hoteles, ser chequeado por un determinado centro médico, etc.

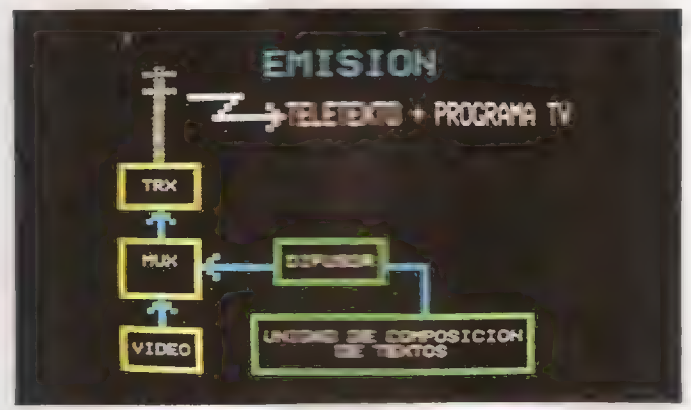
Estas redes telemáticas no tienen por qué ser, en principio, de gigantescas dimensiones; se pueden limitar a zonas o áreas concretas (Medicina, Industria, Enseñanza, etc.).

En los Estados Unidos se estableció una red de más de medio centenar de ordenadores de distinta capacidad para enlazar universidades y centros de investigación que precisaban de la misma información para sus estudios.

En principio, la red estaba constituida por un primer bloque de ordenadores encargados de enlazar los diversos centros intercomunicados y por un segundo grupo de ordenadores especializados en facilitar información. Hoy, esta actividad ha rebasado los Estados Unidos y es una gran red intercontinen-



El progreso tecnológico impulsa el constante desarrollo de las telecomunicaciones y de la informática. La explotación de ambas técnicas da pie al nacimiento de la telemática.



Mediante el sistema de teletexto se transmite información codificada digitalmente, a través de la red convencional de T.

El teletexto y el videotexto son dos realidades de la telemática que muy pronto impregnarán la sociedad actual. En España, RTVE realiza desde hace algún tiempo emisiones experimentales en el sistema «teletexto».

LA TELEMATICA

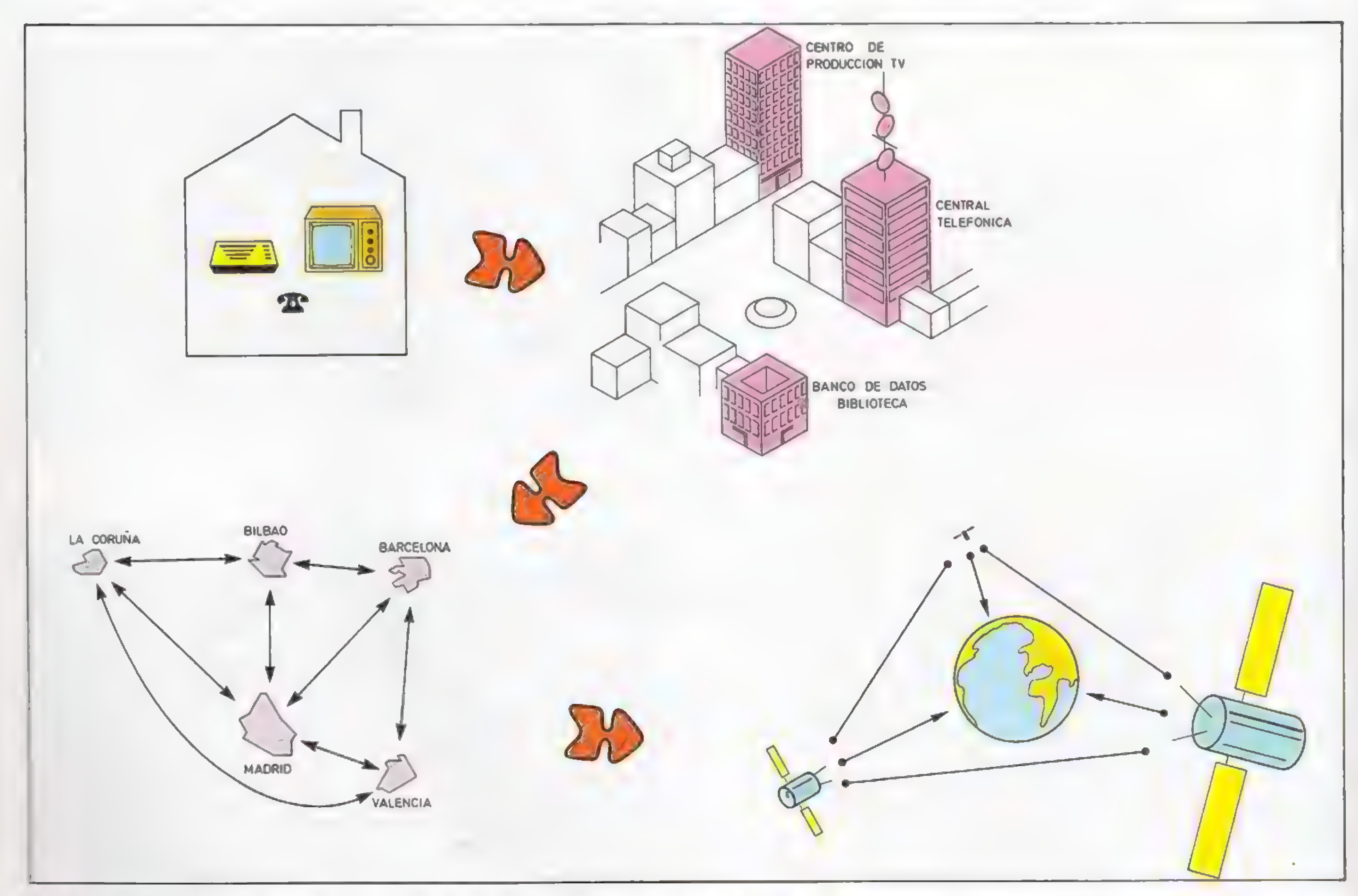
tal que abarca Inglaterra, Hawai, Noruega y otros muchos países del área occidental.

En Francia se multiplican ya los sistemas de redes locales para el diagnóstico a distancia, especialmente útil para personas de la tercera edad que hoy disponen del teléfono como medio de comunicación con centros de escucha permanente *(Telealarma)*. Otras redes más o menos complejas incorporan monitores de video y cámaras teledirigidas para la observación a distancia del enfermo. También es posible el telecontrol psicológico del estado de un paciente por medio de un sistema colector de datos situado en la cabecera de la cama; luego, en el centro médico se decodifican y presentan los datos cerebrales recibidos.

También la telemática tiene su lugar en los núcleos de producción, en los que se pretende que su implantación facilite el propio mecanismo productivo e incremente su rendimiento. Los ordenadores ocupados del control y de las tareas de desarrollo se interconectarán a útiles de producción robotizados, a los sistemas para el control de calidad, etc. Otras redes exteriores unirán a estas redes parciales con el resto de la sociedad comercial e industrial.

El sector de servicios será el más afectado por la telemática: Bancos, Seguridad Social, Correos... alcanzarán un elevado nivel de eficacia, aunque a costa de una contrapartida nefasta: un alto desempleo inicial.

La telemática transformará la estructura social en lo relativo a los sectores profesionales (médicos, ingenieros, economistas, etc.). Por ejemplo, un ordenador puede interpretar un electrocardiograma con total corrección en el 97 % de los casos, lo que equivale al rendimiento de un buen cardiólogo. Conclusión: el médico no especializado no necesitará la colaboración de un cardiólogo si dispone de un ordenador de esta categoría conectado a un banco de datos especializado. En el terreno de la enseñanza, el ordenador multiplica la capacidad de cálculo y la memoria de la persona; se pueden simular fenómenos, casos didácticos y situaciones con posibilidades interactivas; por ello, el papel del profesional también sufrirá profundas modificaciones, si bien, parece que la evolución en este terreno será más lenta. En un futuro ya muy próximo, la cultura individual se convertirá en la mayor o menor habilidad para saber encontrar la información necesaria y utilizarla en la forma adecuada. Habrá que aprender estructuras y conceptos en lugar de hechos o datos. Hoy es el momento de empezar a prepararse para asimilar este profundo cambio de la humanidad, que ya comienza a abrirse paso en nuestro país.



En los «terminales domésticos» se reciben las líneas de distribución urbana que, a su vez, interrelacionan entre sí a través de redes interurbanas de gran capacidad y velocidad de transmisión de datos. Los enlaces vía satélite aseguran un perfecto y rápido enlace entre países y continentes.

GENERACIONES DE ORDENADORES

DESDE que en la primera parte de la década de los cincuenta se empezaron a utilizar los ordenadores con fines comerciales, éstos han evolucionado hasta el punto de que se pueden distinguir tres generaciones distintas y claramente diferenciadas. El método que nos permite decidir en qué momento termina una generación y empieza otra se basa fundamentalmente en dos características: la tecnología empleada para la construcción de los ordenadores y la arquitectura de los sistemas. Describiremos a continuación las diferencias existentes entre las tres generaciones, tanto desde el punto de vista de las características físicas de los equipos como desde la perspectiva de las distintas técnicas de organización y explotación.

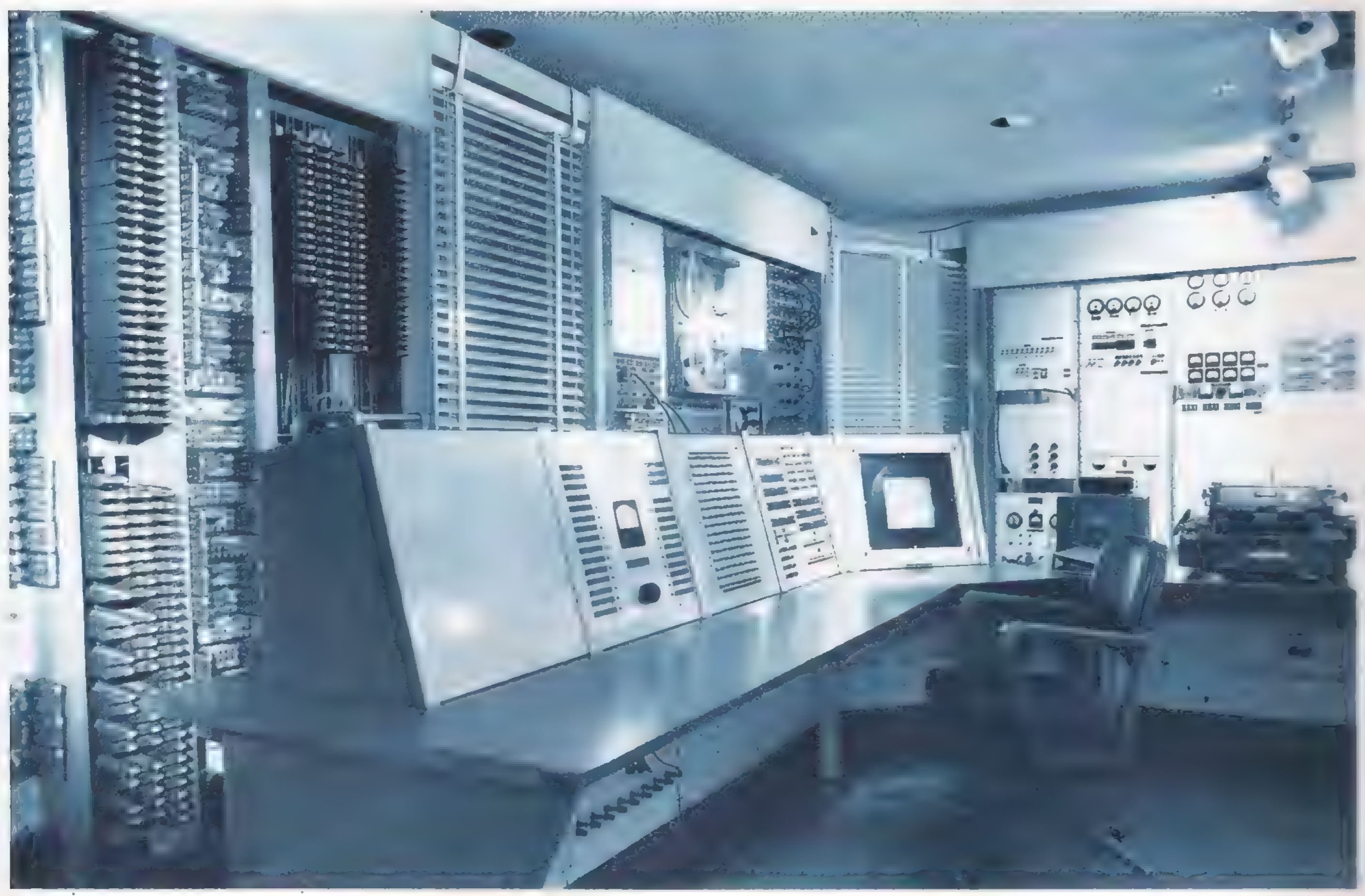
Primera generación

Los ordenadores pertenecientes a la primera generación estaban basados fundamentalmente en válvulas electrónicas, por ese motivo su tamaño era muy grande y su mantenimiento complicado; se calentaban rápidamente y esto obligaba a utilizar costosos sistemas de refrigeración. Otra característica de los ordenadores de esta generación era la escasa fiabilidad; por ejemplo, el tiempo medio entre dos averías de una unidad central era inferior a la hora, esto implicaba que para garantizar el buen funcionamiento de un equipo se necesitaba la total dedicación de un grupo de personas encargadas del mantenimiento. Los tiempos de computación de los circuitos fundamentales eran de varios microsegundos, con lo que la ejecución de programas largos implicaba esperas incluso de varios días.

La forma de ejecutar los trabajos en los ordenadores de esta generación era estrictamente secuencial: el programa, que previamente se había perforado en tarjetas, se cargaba en la memoria del ordenador y, a continuación, se ejecutaba, procesando las instrucciones de entrada de datos desde cualquiera de los dispositivos de que se disponía, las instrucciones de cálculo y las de salida de información. En cada instante el ordenador no se dedicaba más que a una única tarea, por lo que si se estaba realizando un proceso de lectura de fichas perforadas, el resto de los componentes del sistema permanecían ociosos hasta finalizar la lectura.

Segunda generación

En los ordenadores de la segunda generación se reemplazaron las válvulas electrónicas por transistores que adoptaban la forma de pequeños paralelepípedos de silicio, con una base de algunas décimas de milímetro cuadrado y



El MIT Lincoln Laboratory TX-O fue el primer ordenador transistorizado con programa residente. Sus innovaciones más importantes se centraban en el tubo de rayos catódicos, el lápiz óptico y la memoria.

GENERACIONES DE ORDENADORES

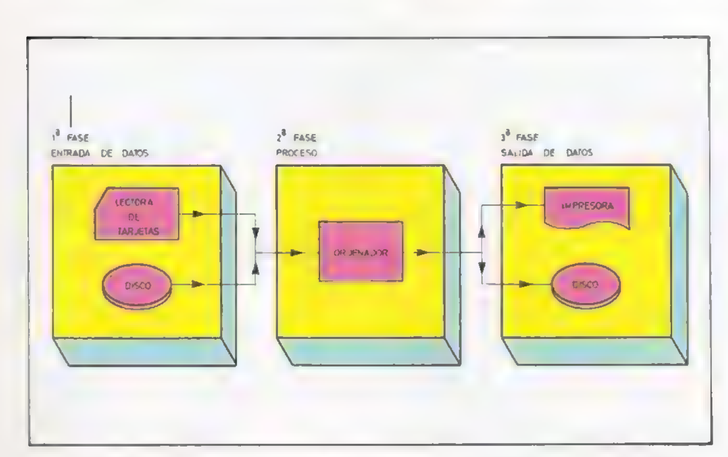
una altura de alrededor de 150 micras. Cada uno de ellos iba montado en una cápsula y se ensamblaban con otros componentes, como diodos y resistencias, sobre placas de varias centenas de centímetros cuadrados. Esta innovación supuso una reducción considerable en el tamaño de los ordenadores y un notable incremento en su fiabilidad, de forma que los volúmenes se dividieron aproximadamente por cinco y la fiabilidad se multiplicó por 10. También la velocidad de cálculo aumentó considerablemente.

Los órganos más baratos y más lentos de un sistema ordenador son, generalmente, las unidades de entrada y salida; de ahí que no tenga mucho sentido mantener detenidos a los elementos más caros de los sistemas mientras se ejecutan las instrucciones de captura de datos y de presentación de resultados. Los equipos de la segunda generación acometían la resolución de este inconveniente y ofrecían la posibilidad de simultanear el cálculo puro con las operaciones de entrada y salida. Sin embargo, esta simultaneidad sólo era posible dentro de la ejecución de un mismo programa, por lo que, en general, tal alternativa era poco utilizada, con lo que el resultado era una baja amortización de la unidad central respecto a las periféricas.

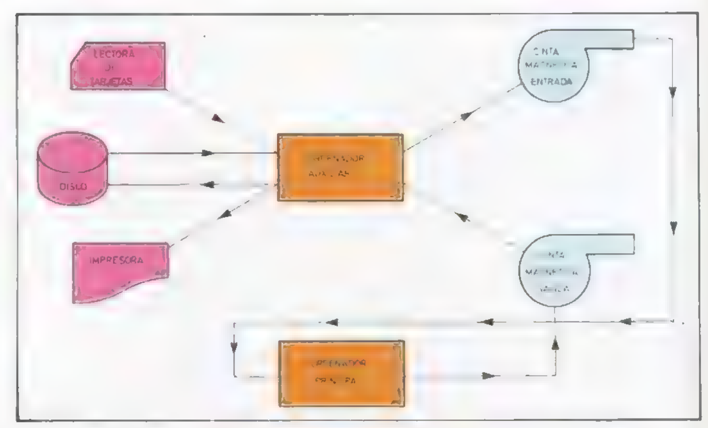
Más adelante se empezaron a utilizar las cintas magnéticas, cargando en un ordenador auxiliar el «lote» de trabajos que, posteriormente, sería ejecutado en conjunto por el ordenador principal. De esta forma se obtenía la posibilidad de ejecutar procesos de cálculo y de entrada o salida de datos simultáneamente; cuando había que dar salida a resultados, éstos se vertían sobre otra cinta magnética que, finalmente, era procesada en el ordenador auxiliar que se ocupaba de solventar esta tarea secundaria. Este método de explotación recibía el nombre de procesamiento por lotes. Su principal defecto era que había que esperar a que el ordenador principal terminara con todos los trabajos del lote para conocer los resultados.

Tercera generación

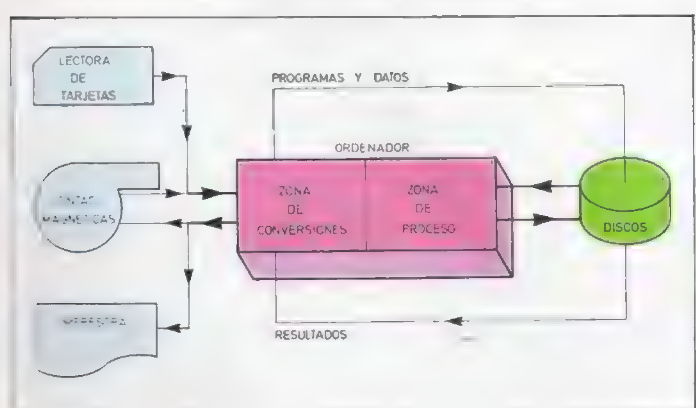
Aunque el paso dado de la primera a la segunda generación fue ya un salto considerable, el dado entre la segunda y la tercera fue de mucha mayor magnitud. Esta revolución del mundo de los ordenadores sólo fue posible gracias a los circuitos integrados, cuyo tamaño es similar al de un transistor, si bien, contienen varias decenas e incluso centenas de componentes elementales interconectados entre sí. Esto supuso una nueva miniaturización de los equi-



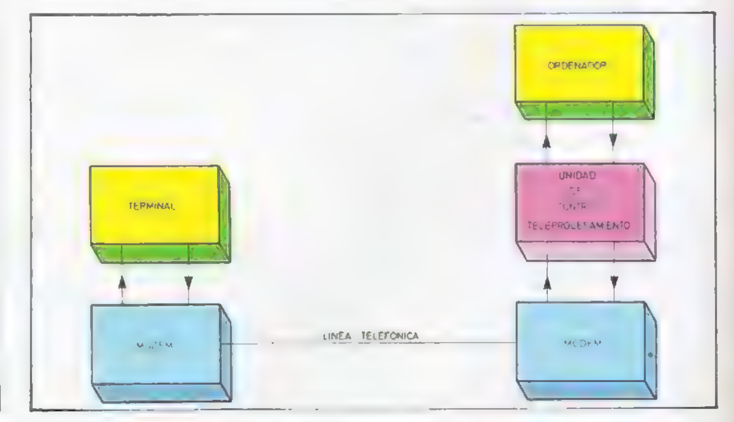
Los ordenadores de la primera generación se caracterizan por ejecutar los programas de forma estrictamente secuencial, es decir, el ordenador sólo era capaz de realizar una sola tarea en cada momento.



La segunda generación de ordenadores surge cuando los transistores reemplazan a las válvulas. Estos nuevos ordenadores eran capaces de simultanear el cálculo con las operaciones de entrada y salida.



Los ordenadores de la tercera generación son capaces de ejecutar varios programas simultáneamente. Para ello la memoria del ordenador está dividida en dos zonas: de «conversiones» y zona de «proceso».



El teleprocesamiento permite al usuario de sistemas informáticos introducir los datos y recibir los resultados de un ordenador situado en cualquier otro lugar, siempre que exista la comunicación telefónica.

pos y volvió a incrementar el período medio de averías de la unidad central, pasando de un tiempo medio próximo a la hora, en la primera generación, a varios miles de horas en esta tercera. La velocidad se incrementó hasta tal punto que para la ejecución de las operaciones elementales era suficiente con algunos nanosegundos, con lo que se pasó de máquinas de 10^3 instrucciones por segundo a máquinas que ejecutan 10^6 instrucciones por segundo.

En la tercera generación es posible la ejecución de varios programas simultáneamente, sin que para ello haya que recurrir a un ordenador auxiliar. Por supuesto, en cada instante dado, sólo un programa es el que está ocupando la actividad de la unidad central, si bien los programas restantes trabajan simultáneamente con las unidades de entrada y salida. Cuando el programa que ejecuta la unidad central necesita algún dato, otro programa pasa a ocupar su lugar, mientras que el anterior ingresa en el conjunto de programas que realizan operaciones de entrada o salida. Este método de funcionamiento, denominado multiprogramación, permite mejorar sustancialmente el rendimiento del ordenador al elevar notablemente el tiempo de actividad de la unidad central. Para lograr este sistema de trabajo, se han integrado los elementos que en el procesamiento por lotes denominábamos ordenadores auxiliar y principal, en dos zonas de la memoria del sistema ordenador único que reciben el apelativo de zona de «conversiones» y zona de «procesamiento». La primera se encarga de gestionar la cola de espera de programas según las prioridades marcadas exteriormente y para ello utiliza discos magnéticos. La segunda se encarga de la ejecución del programa activo enviando los resultados al disco

El ordenador IBM 7030, conocido también con el nombre de STRETCH, fue adquirido en 1963 por Los Alamos Scientific Laboratory. El importe pagado fue de 14 millones de dólares.

Cronología

Las generaciones de los ordenadores

El avance de la tecnología empleada en la contrucción de los ordenadores y los métodos de explotación de los mismos, han variado notoriamente desde que se empezó a comercializarlos en torno a 1955. Esto ha dado lugar a que podamos distinguir cuatro generaciones distintas de ordenadores. El paso de una generación a otra siempre ha venido marcado por las siguientes características:

1. Miniaturización del tamaño.
2. Fiabilidad (incremento del tiempo medio entre dos fallos).
3. Complejidad (aumento de la capacidad de resolver problemas complicados).
4. Velocidad de cálculo.
5. Sistemas de explotación.

En la primera generación, el sistema operativo sólo permitía trabajar de forma estrictamente secuencial (IBM-704).
En la segunda se utilizaban dos ordenadores: uno principal que se ocupaba del cálculo y otro auxiliar para la entrada y salida de datos (IBM-1401).
En la tercera generación se integran todas las tareas en un sistema único. Se puede trabajar con multiprogramación, esto es: el ordenador se ocupa simultáneamente de varios programas. También surge un nuevo e importante concepto: la memoria virtual, que permite optimizar el empleo de la memoria principal (IBM-370).
La cuarta generación ha surgido con los circuitos integrados de alta escala de integración. Algunos autores cuestionan su existencia por no haber sufrido modificación el método de explotación de los grandes equipos. Sin embargo, el importante auge de los mini-ordenadores y micro-ordenadores, ha supuesto importantes modificaciones en el método de explotación, por lo que parece incuestionable que nos encontramos ya en la cuarta generación.

GENERACIONES DE ORDENADORES

magnético para que posteriormente sean listados.

La tercera generación también ha permitido acercar la informática a los usuarios finales, tanto a los profesionales informáticos como a los de otras especialidades, a través del teleprocesamiento, de los sistemas conversacionales y, sobre todo, a través de los ordenadores personales. El teleprocesamiento permite al usuario realizar la entrada de datos desde terminales remotos, y recibir los resultados en el mismo lugar. Los sistemas conversacionales permiten a los usuarios, no sólo enviar y recibir datos desde sus terminales, sino también seguir e intervenir en el desarrollo de sus programas a través de una «conversación» con el sistema. Por último, los ordenadores personales han conseguido popularizar la informática y es sorprendente comprobar cómo las prestaciones de un ordenador personal, micro-ordenador o mini-ordenador son cada vez más parecidas a las ofrecidas por los grandes equipos tradicionales.

¿Cuarta generación?

Algunos expertos consideran que en la actualidad nos encontramos en una cuarta generación basada en los circuitos integrados de media y alta escala de integración, con lo que de nuevo se van consiguiendo mejoras en el tamaño, en la fiabilidad y en la velocidad de cálculo. Por el contrario, otros especialistas discrepan de esta opinión, dado que los procedimientos de explotación no han variado sustancialmente. En cualquier caso, lo que sí se puede asegurar es que, aunque no se haya entrado aún en la cuarta generación, en la presente década llegaremos a superarla e incluso a inaugurar la quinta generación de sistemas informáticos.

ORDEN DE MAGNITUDES TEMPORALES		
SUBMULTIPLO DE SEGUNDO	UNIDAD	EQUIVALENCIA EN SEGUNDOS
MILISEGUNDO	ms	10^{-3} SEGUNDOS
MICROSEGUNDO	µs	10^{-6} SEGUNDOS
NANOSEGUNDO	ns	10^{-9} SEGUNDOS
PICOSEGUNDO	ps	10^{-12} SEGUNDOS

La tercera generación de ordenadores ha permitido acercar la informática a los usuarios finales. Es sorprendente comprobar cómo las prestaciones de un miniordenador o incluso las de un ordenador personal son cada vez más parecidas a las de los grandes ordenadores.

Conceptos básicos

Cómo se mide la memoria de un ordenador

La forma de medir la memoria o capacidad de almacenamiento de información es idéntica para todas las unidades de un ordenador; así, vale con expresar el número de BITS que se pueden almacenar para dar una medida exacta de la memoria de un ordenador, tanto en el caso de la memoria principal como en el de la memoria auxiliar (cintas magnéticas, discos, diskettes, etc.).

En cualquier caso, debido a la lógica con la que se almacenan los datos y a los órdenes de magnitud que tendríamos que manejar, el bit no resulta una unidad apropiada, por ello se adoptan como unidades de medida determinados múltiplos del bit o unidad elemental.

Palabra

Se denomina palabra a toda cadena de bits utilizada para representar un único ente de información (carácter alfabético, cifra numérica...).

Nybie

Palabra binaria constituida por la agrupación de 4 bits que son tratados de forma unitaria.

Byte (octeto)

Palabra constituida por un conjunto de ocho dígitos binarios o bits. En algunos casos, el octeto puede considerarse como una subdivisión del formato de palabra, con el que opera determinado ordenador, así, pues, puede hablarse de palabras de 2 o de 4 octetos, según esté formada por 16 ó 32 bits.

Kilo-byte (KB)

Un Kbyte equivale a 1024 octetos o bytes (esto es: 8192 bits). El hecho de corresponder a 1024 y no a 1000 se debe a que 1 Kbyte es igual a 2^{10} (la base del sistema binario elevada al exponente 10); por lo demás, esta correspondencia hace que el Kbyte (1.024 octetos) sea, precisamente, múltiplo de 8. Esta unidad es la más comúnmente utilizada para medir la capacidad de almacenamiento de la memoria principal de un ordenador.

Mega-byte (MB)

Para la representación de grandes volúmenes de memoria, como la que corresponde a un disco magnético rígido, el Kbyte resulta una unidad muy reducida. De ahí que se haya hecho necesario definir otra unidad de rango superior, el «Mbyte», que equivale a un millón de octetos o bytes.

HARDWARE

VIC - 20

EL micro-ordenador VIC 20 es, tras el Sinclair ZX-81, el ordenador personal de bajo costo que ha alcanzado una mayor popularidad. Su atractivo está en función de su buena relación precio-características. Sin lugar a dudas, es uno de los sistemas que más ha contribuido a poner la informática al alcance de cualquiera, sin necesidad de invertir grandes sumas de dinero. Factores determinantes de su gran difusión son la capacidad que posee para la generación de dibujos y gráficos en color y la posibilidad de sintetizar notas musicales; ambos, atributos esenciales en los programas de juegos.

Unidad central

El VIC-20 está organizado en torno al microprocesador 6502, desarrollado por la firma americana MOS-Technology. Este es uno de los chips más frecuentemente utilizados en los microordenadores con arquitectura interna de 8 bits.

La memoria RAM interna disponible es de 5 Kbytes en el sistema básico. Mediante sucesivas ampliaciones, el VIC-20 puede disponer de hasta 32 Kbytes. Los módulos para ampliación de memoria RAM son enchufables en la zona posterior del ordenador y están disponibles en capacidades de 3, 8 y 16 Kbytes.

La zona de ROM interna incluida en la versión base es de 20, si bien, admite ampliación hasta los 28 Kbytes. Dentro de la zona de 20 Kbytes de la versión estándar se encuentra el sistema operativo elemental y el intérprete del lenguaje BASIC.

Una de las particularidades del VIC 20 es su habilidad para la generación de notas musicales. La capacidad de síntesis musical se eleva a tres voces de tres octavas cada una, desplazadas una octava entre sí. Esta zona se completa con un generador de ruido blanco ajustable, adecuado para la producción de una amplia gama de efectos sonoros. En la zona posterior de la carcasa están accesibles un conjunto de conectores que habilitan la comunicación periférica y la expansión del VIC-20. Dispone de un acceso para interface serie IEEE, salida modulada de señal de video para la conexión a la entrada de antena de un receptor de TV, conector para la ampliación de memoria, acceso de E/S para juegos (para dos potenciómetros —paddles—, una palanca de juegos —joystick— y un lápiz óptico), conector para cassette y un bus paralelo de 8 bits programable por el usuario.

Teclado

Tanto la unidad central como el teclado van incluidos en una misma carcasa. El conjunto del teclado consta de 66 teclas: 62 de ellas integran el teclado alfanumérico, organizado según la configuración QWERTY; las cuatro teclas restantes son teclas funcionales programables.

Además de las propias para la introducción de caracteres alfanuméricos, dispone de teclas para el desplazamiento del cursor, para el borrado del contenido de la pantalla, e incluso una tecla para introducir de forma directa

Ordenador: **VIC-20**
Fabricante: **Commodore**
Nacionalidad: **Estados Unidos**
Distribuidor en España: **Microelectrónica y Control, S. A.**

CARACTERISTICAS BASICAS	
UNIDAD CENTRAL	**MEMORIAS DE MASA**
CPU: Microprocesador 6502. *RAM versión básica:* 5 Kbytes. *ROM versión básica:* 20 Kbytes. *Máxima RAM (con ampliación):* 32 Kbytes. *Accesos periféricos:* E/S serie, E/S cassette, conector juegos, bus del sistema, conector audio/video, bus E/S paralelo de 8 bits programable.	*Cassettes:* Grabador reproductor de cassettes C2N (Commodore). *Discos flexibles:* Unidad de disco VIC-1541 para discos de 5 y 1/4 pulgadas de 170 Kbytes.
TECLADO	**LENGUAJES**
Versión estándar: Teclado QWERTY con 62 teclas alfanuméricas y 4 de función.	*Versión estándar:* Intérprete BASIC almacenado en 8 Kbytes de ROM.
PANTALLA	
Versión estándar: Salida de video para monitor color o receptor TV-color a través de modulador. *Formato de presentación:* 23 líneas de 22 caracteres *Capacidad gráfica:* 23 líneas de 22 caracteres en 16 colores; 46 × 44 puntos en 8 colores.	

VIC - 20

las órdenes de ejecución o parada del programa en curso.
La mayor parte de las teclas llevan inscritos caracteres en su parte frontal, lo que las convierte en elementos para la introducción de hasta tres caracteres y/o órdenes.

Pantalla

Al igual que casi todos los ordenadores personales de tipo económico, el VIC-20 también recurre a un receptor doméstico de TV-color como periférico básico de salida. Aunque el sistema opera generando colores, admite también la conexión de un televisor doméstico en blanco y negro, o incluso de un monitor de video. En el caso de operar sobre una pantalla en blanco y negro, la gama de colores se transformará en una escala de grises.
La pantalla aparece en forma de un rectángulo de color, superpuesto a un fondo de color distinto. El formato del rectángulo es de 23 líneas de 22 caracteres cada una. La gama de colores seleccionables se eleva a ocho para el rectángulo o marco de presentación y 16 para el fondo. A través de programación, puede elegirse el color de caracteres individuales dentro de una gama de ocho colores. El sistema admite también la posibilidad de visualización en video-inverso.

Memorias de masa

Para almacenar programas y datos en forma masiva el VIC-20 puede utilizar como opción básica un grabador/reproductor de cassettes diseñado específicamente por Commodore, cuya referencia de identificación es C2N.

Cuando las necesidades exigen mayor capacidad de almacenamiento y mayor velocidad en la transferencia de información, puede recurrirse a la unidad de disco flexible VIC-1541. La unidad de disco incorpora un procesador interno que evita el que su incorporación robe memoria a la disponible en la unidad central. Por lo demás, dispone de su propio sistema operativo; se trata de un DOS de Commodore, incluido en la propia unidad de disco.

La capacidad de almacenamiento es de 170 Kbytes por disquete, pudiéndose conectar hasta 15 unidades en paralelo. Con esta configuración máxima se puede conjuntar una capacidad de almacenamiento total de 2,5 Mbytes. Los discos utilizados son de 5 y 1/4 pulgadas de una cara y simple densidad.

Periféricos

Para acceder a todos los periféricos

Los micro-ordenadores de bajo costo están contribuyendo en gran medida a poner la informática al alcance de cualquiera sin necesidad de invertir enromes cantidades de dinero.

La unidad central y el teclado van integrados en una misma carcasa. El teclado adopta la configuración QWERTY, normal en los países de habla hispana.

En la parte lateral derecha del VIC se hallan las conexiones para los juegos, así como para el alimentador.

Commodore ha diseñado el grabador/reproductor de cassettes C2N que permite al usuario almacenar sus propios programas.

disponibles, el VIC-20 dispone, en la zona posterior del mueble de la unidad central, de la red de conectores descritos.

Tal como es habitual en este tipo de micro-ordenadores, el periférico básico es la impresora. El fabricante ofrece un modelo económico, especialmente adaptado al sistema, cuya referencia es VIC-1525. La impresión se realiza de forma unidireccional, de izquierda a derecha, creando los caracteres sobre una matriz de 5 × 7 puntos e imprimiendo un máximo de 80 caracteres por línea. La velocidad de impresión es de 30 c.p.s. y admite papel continuo de 4,5 a 10 pulgadas de ancho.

Entre los múltiples accesorios que es posible añadir al VIC-20, se encuentran los interfaces estándar RS-232 e IEEE-488, un modem con acopiador acústico para comunicación a través de línea telefónica y un lápiz óptico.

Software

El lenguaje utilizado por este microordenador es el BASIC, cuyo intérprete reside en la ROM interna.

El VIC 20 es un micro-ordenador que ha conseguido gran popularidad. Unas de sus características más sobresalientes son la capacidad de generación de dibujos y gráficos en color, así como la posibilidad de sintetizar notas musicales.

El repertorio estándar de instrucciones puede ampliarse a través de la conexión de un cartucho denominado «Super expander». Este incrementa el número de comandos e instrucciones BASIC disponibles para aplicaciones gráficas, de generación de sonidos y para juegos.

Otro complemento de interés es el cartucho «Ayuda al programador», que facilita las tareas de edición y puesta a punto de programas BASIC. Con su incorporación se dispone de comandos para la renumeración de las líneas de programa, para el borrado de líneas, para la generación automática y secuencial de números de línea e incluso para el trazado o ejecución de los programas, instrucción a instrucción.

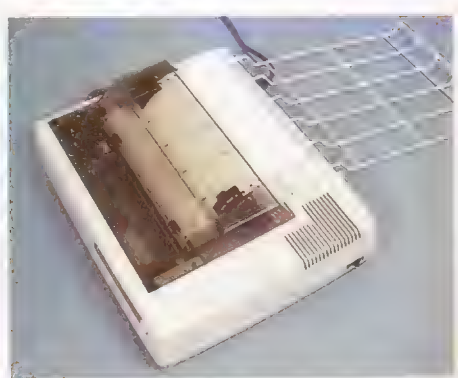
La programación en lenguaje máquina también dispone de una eficaz herramienta a modo de cartucho enchufable en uno de los conectores posteriores: el monitor de lenguaje máquina.

Software de aplicación

Dadas las características y la orientación del sistema resulta lógico que el mayor volumen de programas disponibles sean de juegos, si bien también abundan los programas para el aprendizaje: curso de introducción al BASIC, matemáticas, inglés...

Los programas se suministran en cinta magnética, cartucho enchufable o

La unidad de disco flexible VIC-1541 permite almacenar los programas en disquetes de 5 ¼" con una capacidad de 170 Kbytes.



La impresora utilizada normalmente con el VIC 20 es el modelo VIC 1525. Existe también la posibilidad de utilizar la impresora VIC 1526, de mejores prestaciones (60 cps).

En un ordenador con grandes posibilidades para los juegos son imprescindibles los potenciómetros (paddles) y las palancas de juego (joysticks).

VIC - 20

disco flexible, en función de su amplitud y características.

Dentro del grupo de aplicaciones habituales en el campo de los microordenadores personales, cabe citar el tratamiento de textos VIC WRITER, la hoja electrónica SIMPLICALC y la base de datos VIC FILE.

Soporte y distribución

El equipo se acompaña de un manual de usuario de 164 páginas, de orientación didáctica, traducido al castellano, de un cartucho de juegos, dos cassettes con 17 programas didácticos y la introducción al lenguaje BASIC.

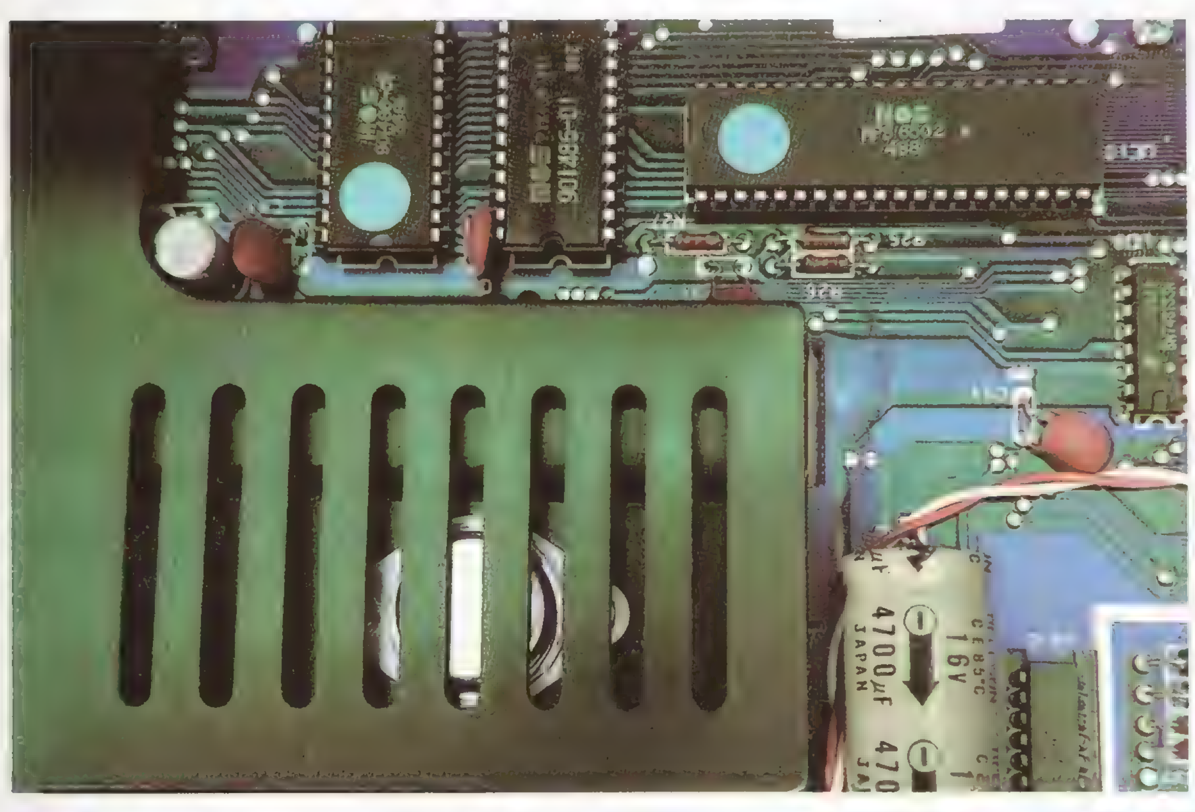
En el apartado de herramientas para el aprendizaje hay que hacer hincapié en el «Curso de introducción al BASIC».

Este incluye dos cassettes con programas y ejercicios de autocontrol, creados para el aprendizaje del usuario neófito en las tareas de programación en este lenguaje de alto nivel.

La distribución en España corre a cargo de la firma Microelectrónica y Control, a través de tiendas especializadas y de grandes almacenes.

Configuración básica: VIC-20 con 5 Kbytes de memoria RAM.

Configuración máxima: VIC-20 con 32 Kbytes de RAM, 28 Kbytes de ROM, impresora, unidad de disco y módulo de expansión para la conexión simultánea de seis cartuchos.

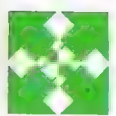


La unidad central de proceso, utilizada en el VIC 20-es el microprocesador de 8 bits 6502. Se trata de uno de los chips más utilizados en los microordenadores con estructura interna de 8 bits.

En la parte posterior de la carcasa, pueden conectarse directamente los cartuchos con programas de juegos o de ayuda de programación.

Para poder disponer de la máxima capacidad de memoria Commodore ha diseñado una carcasa de ampliación que permite la conexión de diversos módulos externos.

Al comprador se le entrega, junto con el ordenador, un juego de manuales, programas didácticos, así como un cartucho de juegos.



SOFTWARE

LENGUAJES DE ALTO NIVEL

HOY en día, los lenguajes de alto nivel han alcanzado una profusión más que notable debido, principalmente, a que su estructura es muy próxima a la de los lenguajes naturales. Desde luego, el idioma del que deriva el vocabulario de esta categoría de lenguajes es del inglés, dado que la mayor parte de ellos han nacido en los Estados Unidos.

En teoría, los lenguajes de alto nivel no dependen del tipo de ordenador y pueden ser utilizados en diversas máquinas. En la práctica no siempre es así, sino que es necesario realizar ciertas modificaciones en algunos tipos de instrucciones para llegar a disponer de un programa procesable en otro equipo distinto del de origen.

Características

Las características básicas de los lenguajes de alto nivel se presentaron en el fascículo anterior, dentro de esta misma sección. A raíz de su evaluación, pueden deducirse toda una serie de ventajas e inconvenientes que justificarán su interés real. Las ventajas más destacables son:

- Un programa escrito en un lenguaje de alto nivel puede ser utilizado —en algunos casos, después de someterlo a ligeras modificaciones— en distintos equipos.
- El tiempo de formación de los programadores es relativamente corto, en comparación con el necesario para aprender los lenguajes de nivel inferior.
- El programador no necesita conocer cómo funciona un ordenador específico para poder confeccionar los programas.
- El tiempo necesario para codificar y poner a punto un programa en lenguaje de alto nivel es inferior al necesario en el caso de los lenguajes menos evolucionados.
- Los cambios y correcciones en los programas resultan más fáciles.
- Se reduce el coste de creación y mantenimiento de los programas.

A pesar de las virtudes relacionadas, también existen inconvenientes; los más significativos son:

- El incremento del tiempo de compilación

El número de lenguajes informáticos se eleva día a día hasta el punto de que resulta casi imposible su catalogación. Ya en 1980 estaban registrados más de 200 lenguajes distintos, muchos de ellos con un elevado número de variantes o «dialectos».

LENGUAJES DE ALTO NIVEL

- No se aprovechan las posibles ventajas de la arquitectura interna del sistema.
- Se incrementa la ocupación de memoria interna, tanto por parte del programa compilador como por el propio programa objeto resultante.
- El tiempo de ejecución es mayor, puesto que las instrucciones generadas por el compilador son más numerosas que las correspondientes al mismo programa escrito directamente en código de máquina. Este incremento de tiempo es del orden del 15 por 100.

Clasificación

La clasificación de los lenguajes de programación próximos al problema es una misión casi imposible, debido a que cada día aparecen nuevos lenguajes o dialectos de los ya existentes. En 1980 estaban registrados unos 200 lenguajes diferentes, muchos de los cuales estaban especializados en la resolución de un determinado tipo de problemas o sólo eran adoptados por un reducido grupo de ordenadores.
Otra dificultad adicional está en poder determinar a qué categoría pertenece un lenguaje concreto. De una forma muy general podemos elaborar la clasificación que sigue, si bien las diversas categorías no son absolutamente disjuntas.

a) *Lenguajes científicos*
Históricamente son los primeros lenguajes evolucionados, debido a dos factores: en principio, la formulación matemática permite una más fácil formalización del lenguaje y, en segundo lugar, muchas de las aplicaciones científicas tienen un carácter poco repetitivo, por lo que resulta muy importante reducir el tiempo de programación.
Los primeros lenguajes fueron el SHORT CODE, creado por el doctor Mandy, en 1949, para UNIVAC y el SPEED CODING, desarrollado en 1953 por Backus y Seldon para IBM.
Antes de llegar al más usado, el FORTRAN, aparecieron el MATHMATIC, UNICODE, IT, GAT y FORTRANSIT.
Los lenguajes más conocidos, hoy en día, son: ALGOL, FORTRAN, APL, BASIC y PASCAL.
De hecho, muchos de ellos se usan también en aplicaciones de gestión, como el BASIC o el PASCAL, aunque su origen es científico.

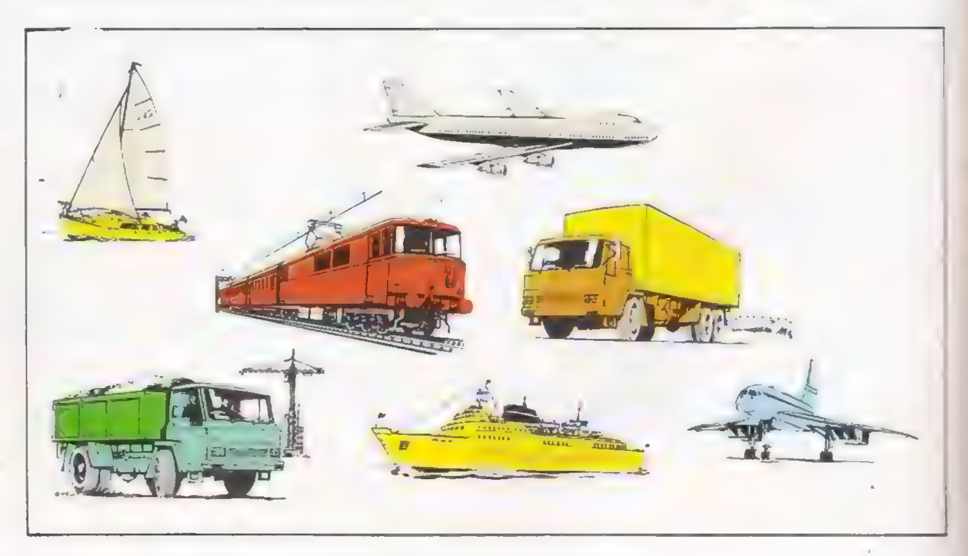
b) *Lenguajes de gestión*
Son lenguajes orientados a la solución de problemas de tratamiento de datos para la gestión, por lo que predominan las instrucciones dedicadas a procesos de entrada y salida.
El primero fue el FLOW-MATIC desarrollado en 1955 por el doctor Hopper para UNIVAC.
El lenguaje más característico de entre los de gestión es el COBOL.

c) *Lenguajes polivalentes*
Son los resultados del intento de obtener un lenguaje que cubriera tanto el área científica como el área de gestión, de una forma equilibrada.
El primero fue el JOVIAL, desarrollado en 1959 por el Strategic Air Command Control System.
Uno de los más conocidos es el PL/1 creado en 1964. Otros lenguajes de esta categoría son el FORMULA ALGOL, LISP2, LOGO, FORTH y ADA.

d) *Lenguajes para proceso de listas y cadenas*
Es un grupo muy especializado, de entre los que cabe mencionar el IPL-V, el LISP1.5, el COMIT y el SNOBOL.

e) *Lenguajes para expresiones algebraicas formales*
Son lenguajes que permiten el uso de expresiones matemáticas sin referirse a valores numéricos concretos y, por tanto, no necesitan de un fuerte desarrollo de Análisis Numérico.
El primero fue el ALGY creado en 1961, aunque también cabe citar al FORMAC, MATHLAB, ALTRAN, FLAP, MAGIC PAPER, y SML.

Los lenguajes orientados a aplicaciones de gestión son fundamentales en el mundo de los negocios. Esta categoría de lenguajes ha convertido a la informática en una herramienta imprescindible en los procesos administrativos y de gestión.



Los primeros lenguajes evolucionados que vieron la luz fueron creados para la programación de tareas científicas; su campo de aplicación se concreta en la creación de aplicaciones para investigación e ingeniería.

f) *Lenguajes para manejo de ficheros y bancos de datos*

El incremento de la cantidad de información a manipular dentro de un proceso obligó a perfeccionar la gestión de los datos. Ante esta necesidad se empezaron a desarrollar lenguajes y sistemas para el tratamiento de ficheros y bancos de datos. Estos sistemas suelen integrarse bajo las siglas IMS (Information Management System), DMS (Data Management System), DBS (Data Base System), etc.

g) *Lenguajes especiales*

Esta categoría integra a los lenguajes que se utilizan en campos especializados y que, por tanto, no son de uso general. Se pueden agrupar por áreas de aplicación; así existen lenguajes para el control de máquinas herramientas (APT, AUTOSPOT, PRONTO, etc.), para ingeniería civil (COGO, STRESS, ICETRAN), diseño lógico (LOTIS, LDP), simulación (DYANA, DYNAMO, SIMULA, GPSS, SIMSCRIPT), diseño de compiladores (CLIP, TMG, META/5), análisis de microfotografías (BUGSYS), proceso y edición de textos (ES-1, SAFARI, IBMDATATEXT), salidas gráficas (DIALOG, PENCIL, GRAF), desarrollos y estudios informáticos (lenguaje C), redes de datos y telecomunicación y otras muchas diferentes aplicaciones.

La traducción

La traducción de un programa escrito

El empleo de programas de traducción de tipo «intérprete» permite al programador trabajar de forma interactiva, con el consiguiente ahorro de tiempo en la depuración y puesta a punto de los programas.

Glosario

¿Qué es un error sintáctico?

Los lenguajes de alto nivel, al igual que los lenguajes humanos, tienen una gramática que indica cómo usarlos. Las instrucciones, al igual que las frases de un lenguaje, deben de construirse siguiendo unas reglas de sintaxis. Cuando no se obedecen estas reglas estamos cometiendo un error sintáctico, que el compilador es capaz de detectar.

¿Puede un compilador detectar un error lógico?

No puede, ya que el compilador no adivina el pensamiento del programador y, por tanto, es incapaz de detectar este tipo de error. Por ejemplo, no puede saber si donde está escrito A+B debería ser A–B o A×B.

¿Es siempre necesario compilar un programa escrito en lenguaje de alto nivel antes de ejecutarlo?

No siempre es necesario. A veces puede usarse un programa llamado *intérprete*, que de alguna forma simultánea la traducción con la ejecución.

¿Qué es un lenguaje formal?

Se llaman lenguajes formales a aquellos cuyo diseño deriva de una gramática formal, con un alfabeto y unas leyes de deducción. Son de una gran importancia teórica, y uno de sus principales estudiosos fue Chomsky.

Cuando se usa el intérprete en lugar del compilador, ¿se puede ejecutar varias veces un programa?

No. Cada vez que se quiera ejecutar es preciso recurrir al programa «intérprete», ya que el programa objeto derivado del proceso de interpretación (traducción y posterior ejecución línea a línea) no se almacena en el ordenador.

LENGUAJES DE ALTO NIVEL

en lenguaje de alto nivel la realiza otro programa, especializado en esta tarea, denominado *compilador*.

Durante el proceso de compilación (traducción por parte de un compilador) se comprueban los posibles errores sintácticos cometidos por el programador, así como la falta de definición de variables y otros errores siempre que estos no sean de organización lógica. Al concluir el proceso se genera un listado final de errores detectados. Si finaliza el proceso sin error se puede obtener el listado del programa fuente, el listado del programa objeto, la tabla de variables y direcciones, la relación de subrutinas utilizadas, etc.

¿Cómo elegir un lenguaje?

La elección de un lenguaje depende de dos factores:

1. De la naturaleza del problema a resolver.
2. De que dispongamos para nuestro ordenador del compilador adecuado.

Aunque la confección de un programa consiste siempre en crear una secuencia de instrucciones que realicen la toma de datos, ejecuten el algoritmo correspondiente e impriman el resultado, el disponer de un lenguaje cuya estructura esté en consonancia con nuestras formulaciones lógicas hará que nuestro trabajo sea mucho más fácil y eficaz.

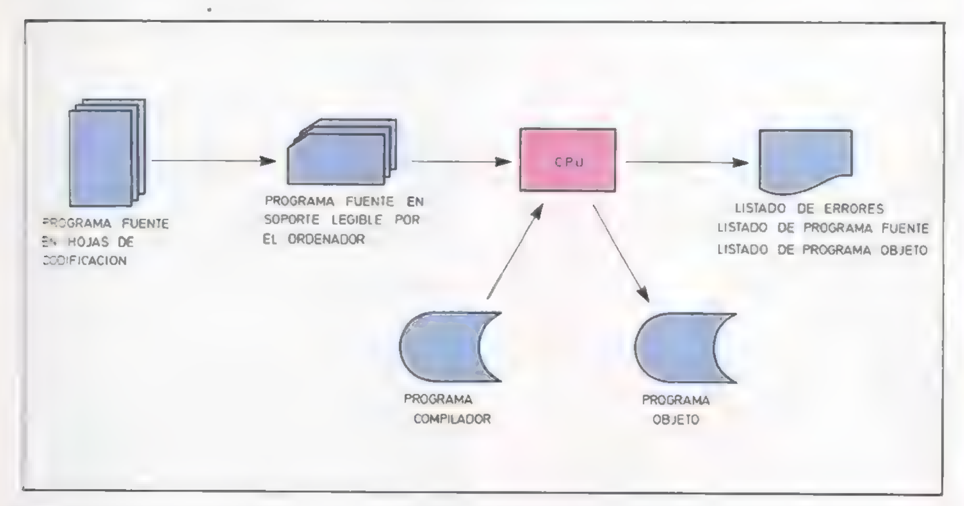
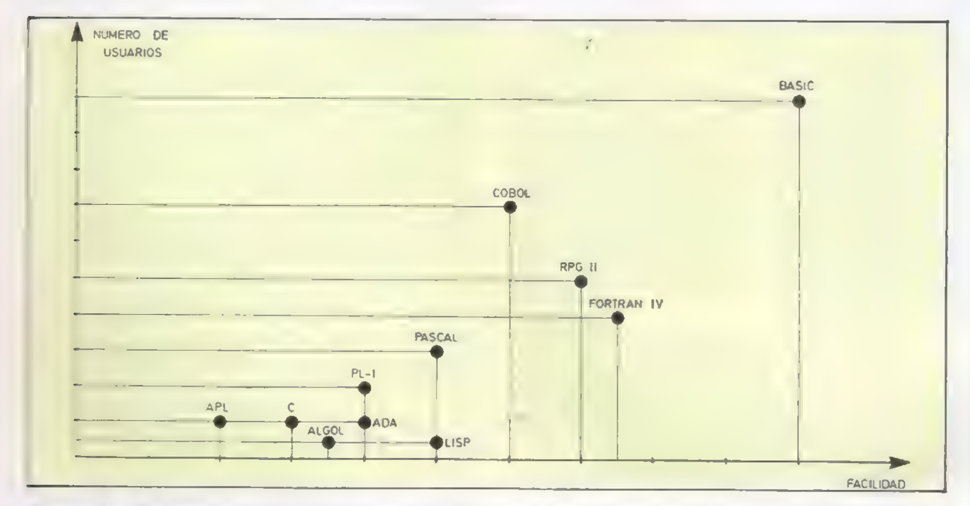


Diagrama de flujo del proceso de «compilación». Si se han producido errores, el sistema informará de tal circunstancia al usuario, que debe repetir el proceso hasta lograr una compilación correcta.



A pesar de la gran cantidad de lenguajes de alto nivel que existen en el mercado informático, el liderazgo corresponde a un grupo reducido. En el gráfico se relacionan las caracteristicas de «facilidad de aprendizaje» y «número de usuarios» propias de los lenguajes más comunes.

Conceptos básicos

Compiladores e intérpretes

Los *compiladores* son programas especializados en la traducción de programas escritos en lenguaje de alto nivel.
Para ejecutar un programa escrito en un lenguaje de alto nivel es necesario, por tanto, compilarlo primero. No obstante, con la profusión actual de los procesos interactivos, este método de traducción no tiene mucho sentido real.
Existe otro procedimiento de traducción que es el que realizan los programas *intérpretes*. Tal como evidencia su denominación, este tipo de programas efectúan traducción y ejecución sucesiva, instrucción a instrucción (frase a frase). En consecuencia, se distinguen de los compiladores en que estos traducen el programa completo, sin operar su ejecución a medida que avanza el proceso de traducción.
El intérprete es un programa, residente en memoria central, que lee las instrucciones en lenguaje de alto nivel, detecta los errores, los comunica, y, si no hay errores, convierte las instrucciones a código interno y las ejecuta cuando se le indica.
Las principales diferencias entre un programa interpretado y compilado son las siguientes:

— La zona de memoria necesaria para operar con un intérprete es menor que la que se precisa para operar con un compilador.

— El programa compilado se ejecuta más rápidamente que el interpretado. Ello se debe a que el programa interpretado es ejecutado por otro programa que, a su vez, lo es por el ordenador.

— Es más fácil programar contando con un intérprete, ya que nos avisa de los errores tan pronto como los cometemos.

En la actualidad, la solución generalmente adoptada —sobre todo para lenguajes de gran difusión como el BASIC y el PASCAL— consiste en ofrecer ambas posibilidades: intérprete y compilador. La primera opción facilita la programación, prueba y depuración de los programas. La segunda agiliza su ejecución en la fase de producción.

TERMINALES

EL terminal es un periférico de doble función: de entrada y de salida. El órgano que actúa como periférico de entrada es el teclado alfanumérico y el que actúa como periférico de salida es el monitor o pantalla de visualización. Este segundo órgano periférico (de salida) es, normalmente, un monitor de tubo de rayos catódicos similar a un receptor de televisión doméstico.
En un terminal cabe distinguir y evaluar cinco grupos de características:

- Relativas al teclado.
- Relativas a la pantalla.
- Relativas al conjunto operativo.
- Método de comunicación con el ordenador.
- Características físicas del conjunto.

Características del teclado

El teclado suele estar constituido por un bloque de teclas alfanuméricas, si bien la mayor parte de los teclados actuales incorporan, además, un teclado decimal de tipo calculadora para facilitar la introducción de datos numéricos.
- *Tipo de teclado:* Atendiendo a la distribución de las teclas cabe distinguir dos categorías de teclados:

a) De tipo QWERTY.
b) De tipo AZERTY.

La clasificación responde al orden de las teclas alfabéticas situadas en la fila superior, empezando por la tecla situada más a la izquierda.
Por lo que respecta a las teclas que conforman el teclado se define una segunda clasificación relativa a la forma en que éstas establecen el contacto:

a) Mecánicas.
b) De contacto reed.
c) Capacitivas.
d) De núcleo magnético.
e) De efecto Hall.

Aunque el teclado no sea de tipo mecánico, es posible obtener un «click» audible a título de realimentación fisiológica que permita el reconocimiento de la pulsación.

- *Teclas especiales:* El teclado suele incorporar teclas que corresponden a funciones especiales definidas por el fabricante. Esta opción simplifica la tarea de introducción de órdenes a través del teclado.

- *Pulsación de varias teclas simultáneamente:* Para evitar la aparición de errores al pulsar varias teclas a la vez, los teclados suelen acogerse a uno de los tres métodos que se indican a continuación:

1. Sobrepulsación de dos teclas (2 Key rollover): cuando se pulsa una tecla, las demás quedan bloqueadas hasta no soltar la primera.
2. Inhibición de N teclas (N Key lockout): cuando se pulsan varias teclas a la vez no se genera salida.
3. Sobrepulsación de N teclas (N Key rollover): cuando se pulsa una tecla se genera su código y al pulsar otra a la vez, se genera el código de la segunda.

La tercera solución es la que permite una escritura más rápida, aunque el primero de los métodos suele ser suficiente al visualizar el resultado de las pulsaciones sobre la pantalla.

Características de la pantalla

- *Tipo de pantalla:* Normalmente, se emplea un tubo de rayos catódicos similar a un receptor de televisión, aunque hay terminales de tipo portátil que utilizan un display de cristal líquido o de descarga de gas. Actualmente, se empiezan a utilizar como periféricos de visualización las pantallas de plasma, con lo cual se reducen las dimensiones y los caracteres alcanzan una mejor definición.

Los terminales son periféricos que tienen como misión introducir en un ordenador programas o datos, así como obtener de él información o resultados. Los terminales están formados por una pantalla y un teclado.

TERMINALES

• *Monócroma o color:* Las pantallas de tubo de rayos catódicos pueden ser monócromas (un solo color sobre fondo distinto) o de color (empleadas, normalmente, en terminales con posibilidad de gráficos). Las pantallas monócromas se suelen emplear en colores verde, blanco y ámbar y, normalmente, tienen dos posibilidades:

— Video normal: los caracteres aparecen iluminados sobre un fondo oscuro.
— Video invertido: los caracteres aparecen en color oscuro (color del fondo en video normal) sobre fondo de color claro (color de presentación en video normal).

• *Tamaño de la pantalla:* Se indica por la medida de su diagonal expresada en pulgadas.

• *Número de líneas:* Equivale al número de filas horizontales para la visualización de caracteres que caben en la pantalla. Un número de líneas habitual es de 24 ó 25. Cuando se ha ocupado la totalidad de la pantalla y se sigue escribiendo, hay dos posibilidades:

1. Scroll: Todas las líneas suben una posición, desapareciendo la primera de ellas y quedando la línea inferior libre para recibir los nuevos caracteres.
2. No Scroll: Se pasa a escribir en la primera línea de la pantalla, borrándose los caracteres escritos anteriormente según se van introduciendo los nuevos.

Estas dos posibilidades son seleccionables, normalmente, actuando sobre un microinterruptor interno.

• *Número de caracteres por línea:* Es el número de caracteres que cabe en cada línea visualizada en la pantalla. Un número frecuente de caracteres es de 80 por línea.

• *Capacidad de gráficos:* Depende del circuito electrónico denominado «controlador de pantalla» asociado al terminal. Lo más corriente es que el terminal disponga, al menos, de un juego de caracteres de los denominados semigráficos.

Características del conjunto operativo

• *Control del cursor:* El cursor puede ser llevado al comienzo de pantalla (HOME: esquina superior izquierda), al principio de línea y a una posición anterior o posterior a la actual. De los desplazamientos se ocupan las teclas «de control del cursor».

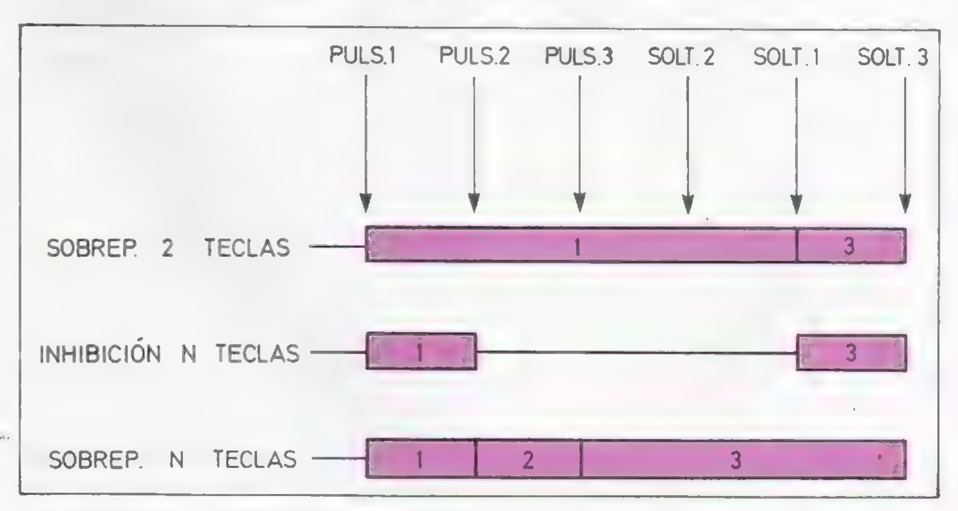
• *Juegos de caracteres:* Al igual que en las impresoras, es posible seleccionar —mediante microinterruptores internos— la posibilidad de escritura de caracteres propios de diversos idiomas (Ñ, española; ß, alemana ...).

• *Zona de memoria:* El terminal debe disponer de una cierta cantidad de memoria RAM para utilizarla como buffer o almacén temporal de los datos a visualizar en la pantalla. Dependiendo de esta cantidad de memoria se podrá almacenar el contenido de varias pantallas para su posterior visualización. Esta posibilidad resulta de gran interés en los terminales orientados a la generación de gráficos, ya que puede ser necesario alternar la visualización de diversos gráficos correlativos.

• *Inteligencia:* Algunos terminales son sistemas electrónicos inteligentes, basados en microprocesador y con una notable zona de memoria. Estos son capaces de realizar ciertas funciones por sí mismos, sin necesidad de tener que recurrir al ordenador central.

• *Posibilidad de conexión de impresora:* La mayoría de los terminales permiten el acoplamiento directo de una impresora externa. A veces, también, admiten la incorporación directa de unidades de almacenamiento: disco, cinta, etc.

El teclado está formado normalmente por un bloque de teclas alfanuméricas y un bloque de teclas decimales que facilitan la introducción de datos numéricos. Algunos teclados incorporan, además, una serie de teclas a las que pueden asignarse funciones especiales.



Un problema que se presenta normalmente con cualquier tipo de teclados es el que se produce cuando se pulsan dos o más teclas simultáneamente. Estas son las soluciones más comúnmente adoptadas.

Comunicación con el ordenador

• *Tipo de interface:* Las interfaces de comunicación más empleadas en terminales son las de tipo serie:

— RS 232.

— Bucle de 20 mA.

• *Velocidad de transmisión de datos:* Es la velocidad con la que se transfieren los datos entre el ordenador y el terminal. Se expresa en «baudios» o en bits por segundo. Los terminales suelen admitir la selección de distintas velocidades de transmisión, lo que les permite adaptarse a las características de cualquier ordenador. Algunas velocidades normalizadas son 600, 1.200, 2.400, 4.800 y 9.600 baudios.

• *Modo de transmisión:* La comunicación entre el ordenador y el terminal puede realizarse de acuerdo a uno de los dos «modos» siguientes:

1. Half duplex: una línea en los dos sentidos.

2. Full duplex: dos líneas, una en cada sentido.

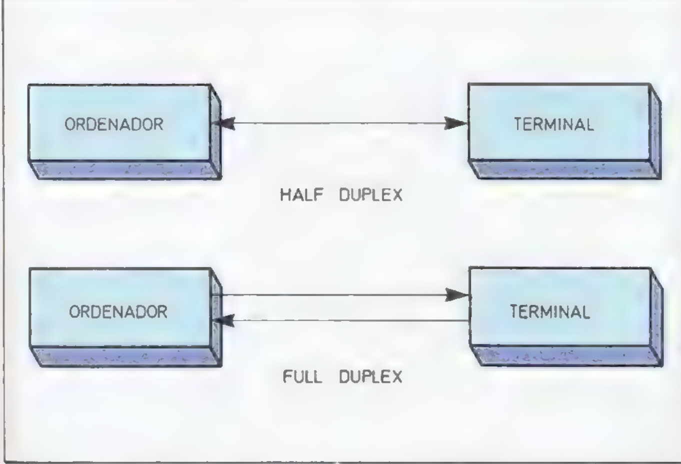
• *Control de paridad:* La detección de errores en la comunicación se realiza detectando la condición de paridad par o impar transmitida a través de uno de los bits de cada palabra binaria. La característica de bit de paridad par o impar suele ser seleccionable.

Características físicas del conjunto

• *Teclado integrado o separado:* El teclado puede estar incluido en el mismo mueble que el resto del terminal o en un soporte independiente, unido al resto mediante un cable de conexión. Esta segunda posibilidad es la que resulta más cómoda y ergonómica.
Como características adicionales relativas a la estructura física del terminal conjunto cabe citar el consumo energético y su peso y dimensiones.

Hasta hace poco la mayoría de los terminales integraban en una misma carcasa el teclado y la pantalla. En la actualidad se tiende a separar estos dos elementos.

La pantalla está formada por un tubo de rayos catódicos similar al utilizado en los receptores de televisión. Actualmente se están haciendo ensayos con pantallas de cristal líquido y con pantallas de plasma.



Existen dos formas mediante las cuales se comunican los terminales con el ordenador: una línea en los dos sentidos (half-duplex) y dos líneas, una en cada sentido (full-duplex).

Los terminales portátiles que pueden conectarse al ordenador a través de línea telefónica pueden ser de gran utilidad para revisar precios y stocks en los grandes almacenes o en los supermercados.

GESTION ODONTOLOGICA

ESTA aplicación está orientada a los odontólogos, principalmente a los que ejercen su profesión de modo privado o particular.
La aplicación trata de cubrir tres aspectos básicos relativos al ejercicio de esta profesión liberal.
• El primero establece un método práctico y sencillo de reserva horaria. El usuario puede definir libremente la jornada de trabajo, conservando en línea una agenda de hasta 120 días reales de trabajo.
• El segundo proporciona un archivo de historiales de pacientes que puede consultar de forma rápida, sencilla y directa.
• El tercer punto está orientado a la vertiente administrativa; controla los ingresos y gastos del gabinete, proporcionando una información actualizada de la situación económica.

El paquete de aplicación

El paquete de aplicación incluye el manual y tres discos flexibles etiquetados como sigue:
1. Reserva horaria y tratamiento de ficheros activos.
2. Contabilidad de gastos e ingresos.
3. Tratamiento de históricos y utilidades.

Normalmente sólo se utilizará el primero, ya que es con éste con el que se operan las reservas horarias, el historial de tratamiento de los pacientes actuales y la facturación de los servicios profesionales.
Para empezar a explotar la aplicación, es necesario contar con tres disquettes de trabajo:
1. Pacientes activos.
2. Archivos contables.
3. Historial de pacientes (pueden existir de 1 a 10 de estos discos, dependiendo del número de pacientes).

La primera operación será la de definir el horario de trabajo, y a continuación, se pasará a crear el calendario de festividades de un período no inferior a cuatro meses (el sistema supone los sábados y domingos como festivos).

Aplicación: **Gestión odontológica.**
Ordenador: **OSBORNE-1.**
Configuración: **Unidad central con dos floppys de 5 1/4″ e impresora.**
Lenguaje: **CIS Cobol.**
Memoria requerida: **64 Kbytes.**
Soporte: **Tres discos flexibles de 5 y 1/4 pulgadas.**
Documentación: **Manual de 51 páginas en castellano.**
Distribuidor: **Investrónica, S. A.**

La aplicación de gestión odontológica está diseñada para ayudar a los profesionales de esta especialidad, proporcionándoles un archivo de historiales, una agenda de reservas y una gestión administrativa.

TAREAS PROPIAS DEL PAQUETE «GESTION ODONTOLOGICA»

- Reserva horaria: Con una agenda de hasta 120 días reales de trabajo.
- Archivo de historiales: Pacientes activos e historial de los mismos.
- Sección administrativa: Control de la situación económica.

Posibilidades de la zona de la aplicación dedicada al control del trabajo diario.

- Reserva de horario.
- Elaboración de historiales clínicos.
- Elaboración de planes de tratamiento.
- Anotaciones de intervenciones realizadas.
- Archivo del historial de los pacientes que ya han finalizado su tratamiento.
- Extracción de los historiales de pacientes que empiezan un nuevo tratamiento.
- Cobro de cantidades a cuenta de tratamientos completos.
- Facturación de servicios profesionales.
- Consultas al plan de reservas horarias.
- Cancelación de citas ya establecidas.
- Tratamiento de urgencias.
- Pagos de gastos diversos.

ARCHIVOS DE LA APLICACION Y CAPACIDAD DE LOS MISMOS

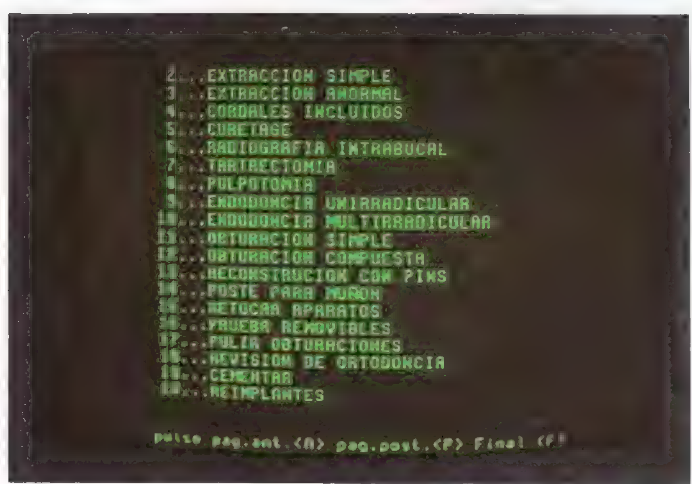
Archivo	Capacidad
Agenda	120 días (seis meses).
Pacientes activos	200 (5 intervenciones de promedio).
Historial pacientes	400 (por disco).
Contabilidad general	99 cuentas de gastos/ingresos.
Histórico contabilidad	4.000 apuntes contables.

Si se selecciona una fecha, cuyo planning se desea consultar aparecerá en pantalla la distribución de horas y las reservas ya realizadas. Se puede consultar cualquier día de los 120 definidos en el calendario de trabajo.

Una vez dados estos pasos se generarán los días de la agenda, que es rotativa (se va borrando la fecha anterior e incluyendo la actual de forma automática).
Con la aplicación se suministra una codificación de las intervenciones más frecuentes, entre las que se incluyen cuatro especiales: 555, 666, 777 y 999. El último de estos códigos corresponde a «primera visita y reconocimiento», el resto están destinados a aquellas intervenciones en las que sea oportuno añadir una explicación adicional o bien para el caso de intervenciones múltiples.
Para la definición del horario hay que precisar la hora de comienzo de trabajo, el intervalo mínimo de reserva (10, 15, 30, 45 ó 60 minutos), el número de intervalos que desea dedicar a urgencias y su duración, etc.

Opciones contables

El usuario puede definir hasta 99 cuentas de gastos/ingresos. Cada una de estas cuentas dispondrá de su descripción y saldo inicial (si lo tuviere): en ellas se irán reflejando los distintos movimientos contables que se produzcan.
Las cuentas de pacientes tienen un tratamiento especial y su reflejo en la contabilidad se producirá a través de la opción de facturación, ya que a través de ésta es como se generan los ingresos.
La contabilidad está dividida en dos apartados; el primero de ellos de tipo TOTAL y el segundo de tipo ANALITICO. La razón de este último es la de poder llevar un control más estricto de aquellos movimientos que se estime oportuno conocer detalladamente.
Uno de los capítulos más relevantes es el correspondiente al BALANCE de final de ejercicio. El usuario decide si desea cerrar todas las cuentas, cancelando así todos los movimientos reflejados en las mismas y acumulándolos en los saldos iniciales para el próximo ejercicio, o bien si desea conservar estos movimientos para el siguiente ejercicio.



En la zona de la aplicación destinada al control del trabajo diario existe, entre otras, la posibilidad de anotar las intervenciones realizadas.

Para consultar el plan de trabajo del día, se selecciona la opción número 2 del menú principal activo. A continuación el equipo preguntará si se desea consultar una fecha o si el paciente NN debe venir a consulta

Sobre el plano dental del paciente se pueden anotar las distintas intervenciones realizadas. Ello facilita enormemente el plan de trabajo ante una nueva visita del paciente.

Además del plano dental adulto se dispone de la posibilidad de comparar con el plano infantil del paciente. Ambos planos pueden verse simultáneamente en pantalla.

PROGRAMA

Título: **Caza espacial**
Ordenador: **Commodore VIC-20**
Memoria requerida: **4 Kbytes**
Lenguaje: **BASIC**

Este programa simula en el VIC-20 la pantalla del «scanner» de un caza espacial. En ella aparece un caza de color azul que se desplaza con movimiento aleatorio hacia cualquier dirección. En cada pasada por el bucle principal se efectúa el desplazamiento del caza enemigo y, a continuación, se realiza una toma de datos (por medio de una instrucción GET) que posibilita el desplazamiento del «caza» propio o la realización de un disparo. El objetivo del juego es abatir la mayor cantidad posible de cazas enemigos y el tanteo está en relación con el tiempo que se haya invertido en conseguirlo. En el ángulo superior derecho de la pantalla aparece un marcador de tiempo descendente que arranca desde la posición de 60 segundos. Si al cabo de este tiempo no se ha dado en el blanco enemigo, el juego finaliza; en el caso contrario, el contador vuelve a la posición inicial (60 segundos) y un nuevo avión enemigo aparece en la pantalla.

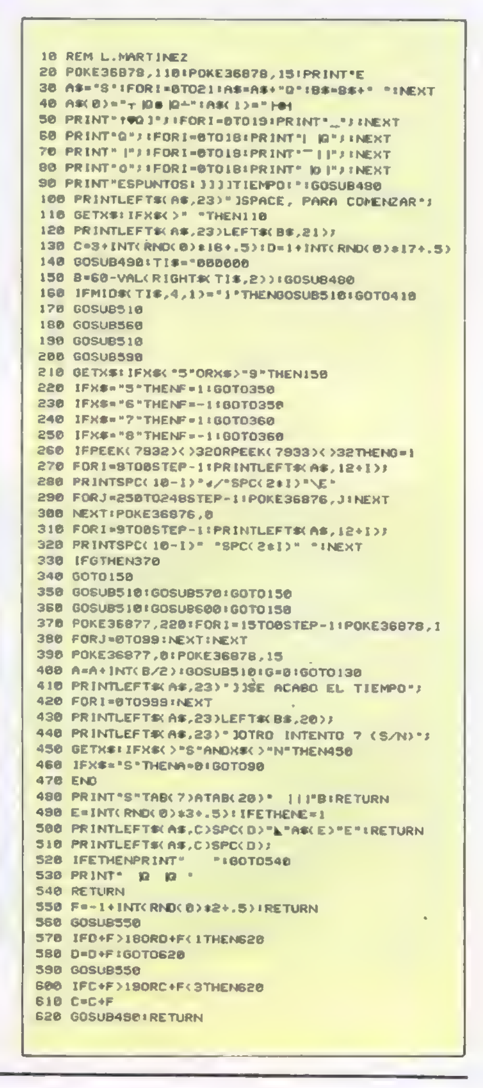
Presionando el botón de disparo (tecla«9») surgirán dos rayos de los vértices inferiores de nuestro caza interceptor que confluirán en el centro de la pantalla. Para abatir al enemigo, el disparo debe ser directo, sobre cualquiera de las tres posiciones que ocupa el enemigo (ala izquierda, centro o ala derecha). Para el desplazamiento del caza propio se utilizan las teclas: «5» (movimiento a la izquierda), «6» (movimiento a la derecha), «7» (hacia arriba) y «8» (hacia abajo).

En la programación de aplicaciones surge muy frecuentemente la necesidad de «recordar» una determinada situación o estado, memorizable con el posicionamiento de un solo bit. Esta necesidad se resuelve por medio de las denominadas variables de «switch» (variables «de interruptor»). Algunos lenguajes de alto nivel como el RPG contempla esta necesidad; sin embargo, este no es el caso del BASIC, en el que se utilizan para este cometido las variables numéricas convencionales. Hay que hacer notar, por el contrario, que el uso del evaluador lógico y de la función NOT permiten la rápida consulta de variables en sentencias de decisión IF, IF G THEN o IF NOT G THEN, por ejemplo.

En el programa se emplean siempre IFs exclusivos, en los que el cumplimiento de la condición directa implica el no cumplimiento de la contraria (sólo aplicable a condiciones con dos únicas soluciones), son por lo tanto las sentencias IF de más rápida ejecución.

Cuadro de variables

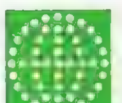
Variable	Función
A	Contador de puntos.
B	Segundos que restan hasta la finalización.
C	Fila de situación del caza.
D	Columna de situación del caza.
E	Switch de posición del caza (horizontal o vertical).
F	Desplazamiento del caza (–1, 0, 1).
G	Switch de caza abatido.
I	Variable de FOR.
J	Variable de FOR.
A$	Cadena de posicionamiento vertical (HOME más 24 CSRs por debajo).
B$	Cadena de borrado (22 SPACES).
A$(0)	Caracteres; caza en posición vertical.
A$(1)	Caracteres; caza en posición horizontal.



```
10 REM L.MARTINEZ
20 POKE36879,110:POKE36878,15:PRINT"E
30 A$="S":FORI=0TO21:A$=A$+"Q":B$=B$+" ":NEXT
40 A$(0)="┬ |Q● |Q┴":A$(1)="├●┤
50 PRINT"↑♥Q]";:FORI=0TO19:PRINT"_";:NEXT
60 PRINT"Q";:FORI=0TO18:PRINT"| |Q";:NEXT
70 PRINT" |";:FORI=0TO18:PRINT"‾||";:NEXT
80 PRINT"O";:FORI=0TO18:PRINT" |O|";:NEXT
90 PRINT"ESPUNTOS: ]]]]TIEMPO:":GOSUB480
100 PRINTLEFT$(A$,23)"]SPACE, PARA COMENZAR";
110 GETX$:IFX$<>" "THEN110
120 PRINTLEFT$(A$,23)LEFT$(B$,21);
130 C=3+INT(RND(0)*16+.5):D=1+INT(RND(0)*17+.5)
140 GOSUB490:TI$="000000
150 B=60-VAL(RIGHT$(TI$,2)):GOSUB480
160 IFMID$(TI$,4,1)="1"THENGOSUB510:GOTO410
170 GOSUB510
180 GOSUB560
190 GOSUB510
200 GOSUB590
210 GETX$:IFX$<"5"ORX$>"9"THEN150
220 IFX$="5"THENF=1:GOTO350
230 IFX$="6"THENF=-1:GOTO350
240 IFX$="7"THENF=1:GOTO360
250 IFX$="8"THENF=-1:GOTO360
260 IFPEEK(7932)<>32ORPEEK(7933)<>32THENG=1
270 FORI=8TO0STEP-1:PRINTLEFT$(A$,12+I);
280 PRINTSPC(10-I)"◢/"SPC(2*I)"\◣"
290 FORJ=250TO248STEP-1:POKE36876,J:NEXT
300 NEXT:POKE36876,0
310 FORI=9TO0STEP-1:PRINTLEFT$(A$,12+I);
320 PRINTSPC(10-I)"  "SPC(2*I)"  ":NEXT
330 IFGTHEN370
340 GOTO150
350 GOSUB510:GOSUB570:GOTO150
360 GOSUB510:GOSUB600:GOTO150
370 POKE36877,220:FORI=15TO0STEP-1:POKE36878,I
380 FORJ=0TO99:NEXT:NEXT
390 POKE36877,0:POKE36878,15
400 A=A+INT(B/2):GOSUB510:G=0:GOTO130
410 PRINTLEFT$(A$,23)"]]SE ACABO EL TIEMPO";
420 FORI=0TO999:NEXT
430 PRINTLEFT$(A$,23)LEFT$(B$,20);
440 PRINTLEFT$(A$,23)"]OTRO INTENTO ? (S/N)";
450 GETX$:IFX$<>"S"ANDX$<>"N"THEN450
460 IFX$="S"THENA=0:GOTO90
470 END
480 PRINT"S"TAB(7)ATAB(20)"  |||"B:RETURN
490 E=INT(RND(0)*3+.5):IFETHENE=1
500 PRINTLEFT$(A$,C)SPC(D)"◣"A$(E)"E":RETURN
510 PRINTLEFT$(A$,C)SPC(D);
520 IFETHENPRINT"   ":GOTO540
530 PRINT" |Q |Q "
540 RETURN
550 F=-1+INT(RND(0)*2+.5):RETURN
560 GOSUB550
570 IFD+F>18ORD+F<1THEN620
580 D=D+F:GOTO620
590 GOSUB550
600 IFC+F>18ORC+F<3THEN620
610 C=C+F
620 GOSUB490:RETURN
```

Una vez cargado el programa en el ordenador, aparece en pantalla un caza de color azul que se desplaza con movimiento aleatorio.

Presionando la tecla 9, surgirán de los vértices inferiores dos rayos de disparo que confluyen en el centro de la pantalla. El caza propio se mueve accionando las teclas 5,6,7 y 8



EL MUNDO DE LA INFORMATICA

LA OFICINA ELECTRONICA

INTEGRACION podría ser la palabra mágica de la oficina automatizada... o en términos más científicos y a la vez más sugerentes podríamos hablar de la oficina automatizada como de la aplicación del tratamiento electrónico a todos los soportes de información como pueden ser el texto escrito, la voz, la imagen...
La lógica principal de la integración es que las oficinas existen para transferir y transformar información, no para ejecutar procesos como archivar, telefonear, mecanografiar. La automatización de un solo proceso es realmente ventajoso, pero menos efectivo que fijar un objetivo único que ayude al flujo de información general no sólo a determinados segmentos. Desde luego, aunque ya supone una ventaja sustancial el poder acelerar la preparación de documentos, la verdadera recompensa viene, no en la automatización de tareas específicas, sino en la eficacia que supone el correlacionar la automatización de todo el conjunto de actividades.
Existen dos métodos para integrar los sistemas:

1. Aprovechar los procesos existentes y de alguna forma unirlos.

2. Estudiar las necesidades en su conjunto y diseñar un sistema adecuado.
Un punto importante a tener en cuenta es que no todos los dispositivos deben comunicarse entre sí necesariamente; este es un fallo muy general cuando se piensa en la automatización. Por ello es tan importante la etapa inicial de diseño que llevará a definir exactamente «qué debe integrarse».

En definitiva, el objetivo que se debe buscar en una oficina automatizada es el contar con unos sistemas potentes, de utilización fácil y cómoda, que cubran tareas típicas realizadas por secretarias, profesionales y directivos; que ofrezcan posibilidades de crecimiento, compatibilidad y flexibilidad, apoyándose en ordenadores principales y dispositivos especializados para tratamiento de textos, gráficos, comunicaciones, etc.
En la actualidad existe un elevado número de fabricantes que ofrecen distintas soluciones a este planteamiento. Por ejemplo: Wang (Alliance 250), Digital (All-in-1), Tymshare (Augment), Data General (CEO), Interactive Sys. (CCS), Itt-Dial-Com (DAOS), IBM (DISOSS PROFS), Xerox (8000 NS), BBN (INFORMAIL), Datapoint (IEO), HP (Interactive Office), Prime (OAS), Burroughs (OFIS 1), Sperry Corp. (Sperrylink), etc.
El principal criterio para la integración triunfante de un sistema es el de integrar funciones que realmente son necesarias, aunque existen además otros criterios que también deben ser evaluados:

1. Los productos de diversos fabricantes deben de ser capaces de coexistir en un mismo sistema, no se debe sacrificar la funcionalidad superior de un determinado producto por ser de distinto fabricante.

2. La implementación debe ser ejecutada gradualmente, añadiendo nuevas funciones y usuarios según sea necesario, sin que por ello haya ninguna degradación de rendimiento.

3. La funcionalidad del sistema integrado debe ser completamente transparente al usuario.

4. El sistema debe adaptarse a la forma de trabajo del personal de la oficina.
Ninguno de los productos actuales cubre todos los criterios mencionados, aunque de una u otra forma, la mayor parte tratan de abarcarlos con más o menos éxito. A título de ejemplo, veamos tres de las diversas filosofías que orientan su definitiva implantación:

1. IBM: una filosofía tradicional jerár-

La oficina automatizada es la consecuencia de la aplicación del tratamiento electrónico a todo el volumen de información manipulado dentro de este marco burocrático

LA OFICINA ELECTRONICA

quica, diseño orientado al ordenador principal.

2. XEROX: con su Ethernet opta por un diseño de Bus Network, pero con una estructura de banda estrecha y asumiendo que algunas de las funciones de comunicaciones, como voz y transmisión de video, van a utilizar otro medio específico.

3. WANG: también opta por un diseño de Bus Network, con la diferencia de ser banda ancha y por lo tanto con capacidad de transmisión de todo tipo. Uno de los principales problemas que tenemos actualmente es el de evaluar un sistema de oficina automatizada. No hay definiciones estándar, si bien, trataremos de definir un plan orientativo que puede resultar útil como guía y que puede ser ampliado según las propias necesidades.

- *División de comunicaciones*

Comunicaciones que pueden ser simultáneas o no-simultáneas (mensaje almacenado), el medio puede ser voz, texto, gráfico o imagen. El «correo electrónico» es una de las opciones más eficaces; su amortización es muy rápida, puesto que minimiza el consumo de tiempo invertido en comunicación interna/externa a través de medios no unificados.

- *División de acceso a la información*

Este área cubre todas las necesidades del usuario en el acceso a información personal o de la compañía. Es importante averiguar cómo se va a integrar la información en otros medios (correo electrónico, etc.), siendo aconsejable la introducción de un lenguaje Query para facilitar la tarea al usuario.

- *División de herramientas analíticas*

Una vez que se ha accedido a la información, muchos sistemas ofrecen al usuario herramientas para manipularla; modelos financieros y ayudas para representaciones gráficas son buenos ejemplos al respecto. Estas facilidades que pueden ser utilizadas directamente por profesionales o dirección, son conocidas como «Sistema de Soporte de Decisión» (SSD). El gran beneficio es el de facilitar al usuario potentes cálculos sin necesidad de recurrir al proceso de datos.

- *División de preparación de textos*

En su nivel más bajo tenemos el procesador de textos. Es importante su integración y funcionalidad en el resto del sistema, así como su utilización por profesionales y directores. Las técnicas de fotocomposición pueden ahorrar espacio e incrementar el atractivo del texto. Fotocopiadoras inteligentes pueden facilitar el problema de la distribución. El principal atractivo proviene del usuario mismo al utilizar el sistema y disminuir esa distancia entre pensamiento y texto impreso.

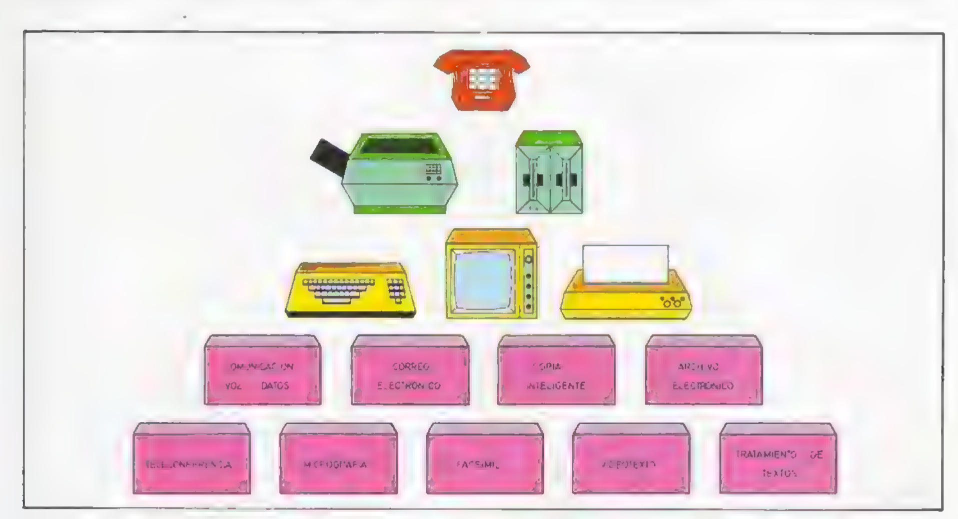
- *División de herramientas de soporte personal*

Actualmente este área está limitada a procesos estándar como agenda, planificadores y recordatorios. Es natural que sólo estos procesos no justifiquen una oficina automatizada, pero pueden hacer la vida más fácil al usuario y mejorar su opinión del nuevo sistema.

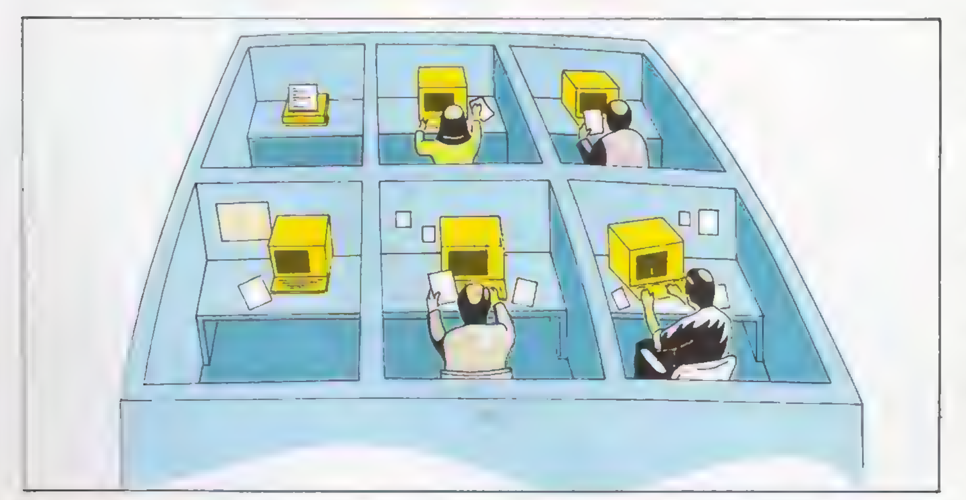
- *División de aplicaciones especiales y programación*

En esta zona se incluyen aplicaciones tales como contabilidad general, de clientes, de proveedores, etc.

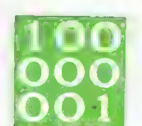
La oficina automatizada va a tener repercusiones importantes, podrá generar desempleo inicialmente pero también es cierto que se crearán nuevos puestos y especialidades. Cuando se descubra que el objetivo es simplificar el trabajo y sustituir la rutina por lo creativo, entonces habremos dado un paso decisivo a través de esta importante innovación.



La informática ofrece la posibilidad de correlacionar y automatizar todo el conjunto de tareas específicas propias de la oficina actual, a través de la integración de todas las funciones de transferencia y tratamiento de información.



La implementación de las nuevas técnicas en la oficina va a tener importantes repercusiones y no todas positivas. La automatización aplicada con criterios no idóneos puede dar lugar a una degradación de las relaciones humanas, al estancamiento individualizado del personal y a la pérdida de empleo.



INFORMATICA BASICA

LA ERA DEL MICROPROCESADOR

CUANDO a principios de los años cincuenta aparecieron en el mercado unos pequeños elementos, denominados transistores, que sustituían a las válvulas electrónicas, nadie podía prever el desarrollo que en sólo treinta años iba a alcanzar la tecnología del estado sólido. Hoy en día podemos constatar que su crecimiento ha sido exponencial, surgiendo día a día, nuevas técnicas de diseño, nuevas técnicas de producción y componentes cada vez más perfectos.

La tecnología del estado sólido se aplicó rápidamente al tratamiento de la información. En primer lugar a los *procesadores:* circuitos electrónicos capaces de ejecutar secuencialmente conjuntos de instrucciones y controlar a diversas unidades auxiliares de comunicación y almacenamiento. Los sucesivos avances de la electrónica permitieron la miniaturización de la práctica totalidad de los circuitos y la integración de los mismos en los denominados circuitos integrados o «chips».

Definición de microprocesador

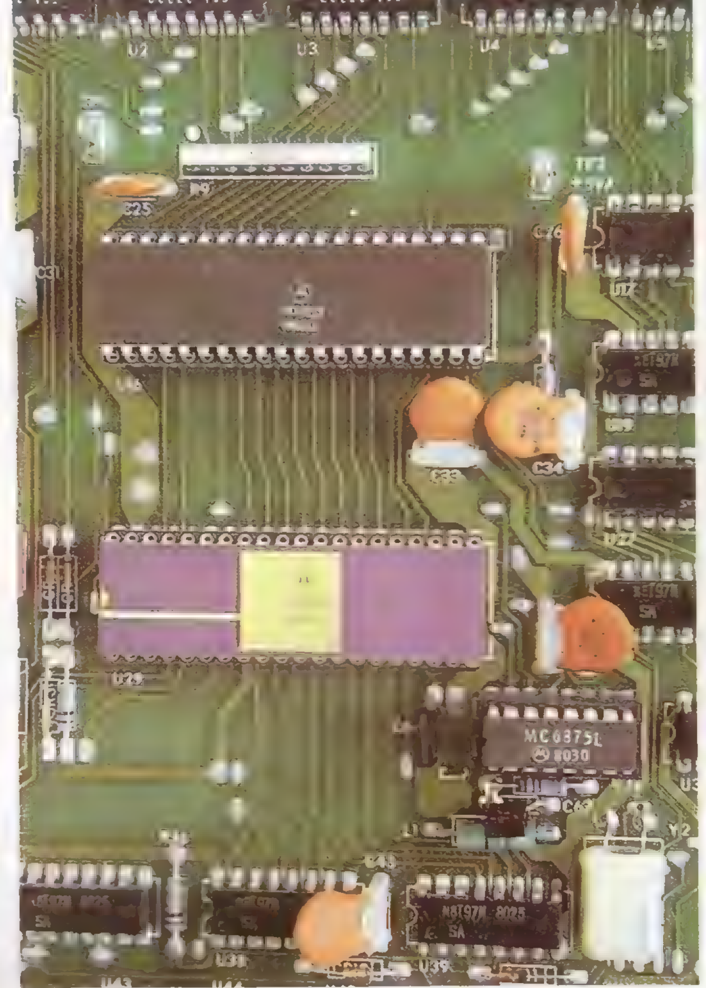
Prescindiendo momentáneamente del adjetivo MICRO, podemos definir como PROCESADOR a un sistema capaz de ejecutar una serie ordenada de instrucciones denominada programa. La ejecución de las instrucciones la efectúa el procesador de forma secuencial, es decir, siguiendo el orden en el que están escritas, excepto cuando la propia instrucción ordene al procesador la alteración de la secuencia.

Normalmente, la ejecución de un programa, tanto si se realiza de forma manual como mecanizada, exige el conocimiento de unos datos, sobre los que se realizan las manipulaciones que conducirán a la obtención del resultado. Por lo tanto, al procesador se le exige, no sólo que sea capaz de ejecutar las instrucciones, sino también, que controle a las distintas unidades que permitirán la comunicación con el exterior y la memoria donde se almacenarán los datos.

La única diferencia entre procesadores y microprocesadores estriba en el tamaño del mismo. El gran avance de la microelectrónica en las últimas décadas ha permitido la miniaturización de los circuitos. Ya en el año 1961 aparecen los primeros circuitos integrados lo que supuso un gran avance. A partir de

La revolución microinformática ha llegado de la mano de los microprocesadores; verdaderos «cerebros» integrados, capaces de realizar las funciones propias de la unidad central de proceso de un ordenador.

La irrupción del microprocesador ha dado lugar a una drástica reducción del tamaño y del precio de los equipos para el tratamiento de información, acercando la informática a todo tipo de usuarios.



En torno al microprocesador se organizan los restantes circuitos electrónicos que conforman la arquitectura de un microordenador. Todos los componentes están controlados por el «chip» que aparece en primer plano.

LA ERA DEL MICROPROCESADOR

ese momento el objetivo ha sido aumentar la integración de dichos circuitos; así, en 1964 surgen los circuitos integrados de baja escala de integración (SSI, small scale integration), en 1968 los circuitos integrados de media escala de integración (MSI, meaddle scale integration) y en 1971 los circuitos integrados de alta escala de integración (LSI, large scale integration), con lo que fue posible la miniaturización de los procesadores hasta llegar al *microprocesador.*

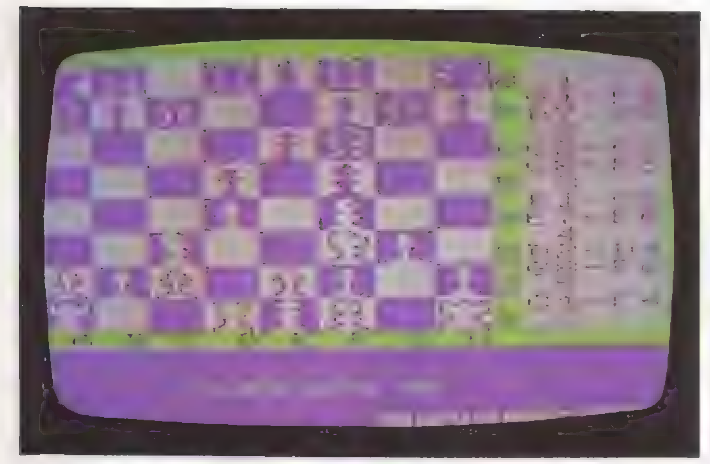
La evolución tecnológica no se detiene en la LSI, de tal forma que, en la actualidad, se ha llegado a la «muy alta escala de integración» (VLSI, very large scale integration). La tendencia actual es incrementar esta escala de integración con el fin de aumentar el rendimiento y la velocidad de trabajo y minimizar el volumen físico de los circuitos electrónicos

Aplicación del microprocesador

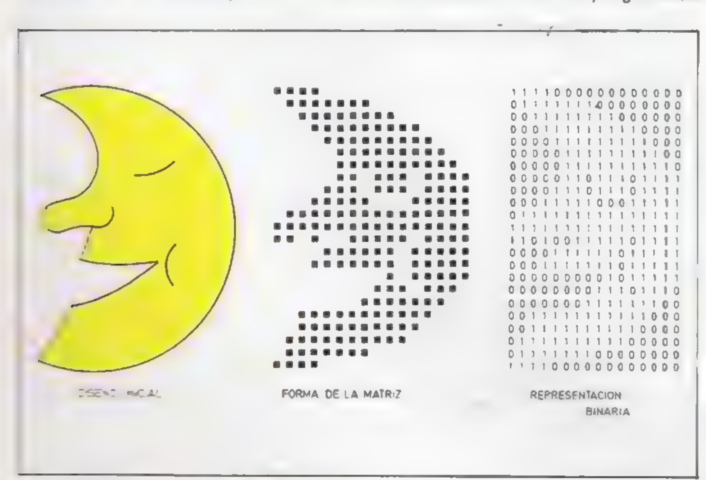
En resumidas cuentas, un microprocesador no es más que un circuito integrado al que se le ha añadido la posibilidad de ser programado, por lo tanto, una de sus aplicaciones inmediatas es la sustitución de los circuitos digitales de lógica cableada. Otra aplicación importante ha sido su empleo como unidad central de proceso de los microordenadores. Veamos cuales son las ventajas que el microprocesador aporta en ambos campos de aplicación.

— *El microprocesador utilizado como circuito programable:*
Un circuito lógico es un sistema que permite ejecutar funciones de variables lógicas, es decir variables que sólo pueden tomar dos valores: «0» y «1», obteniendo un resultado que depende de los parámetros de entrada. Una vez construído un sistema de lógica cableada, éste servirá únicamente para resolver la tarea en que se especializa. Mediante la utilización de un microprocesador conseguimos aumentar su versatilidad, ya que la especialización no estriba en el propio circuito sino en el programa que puede ser modificado o sustituido.

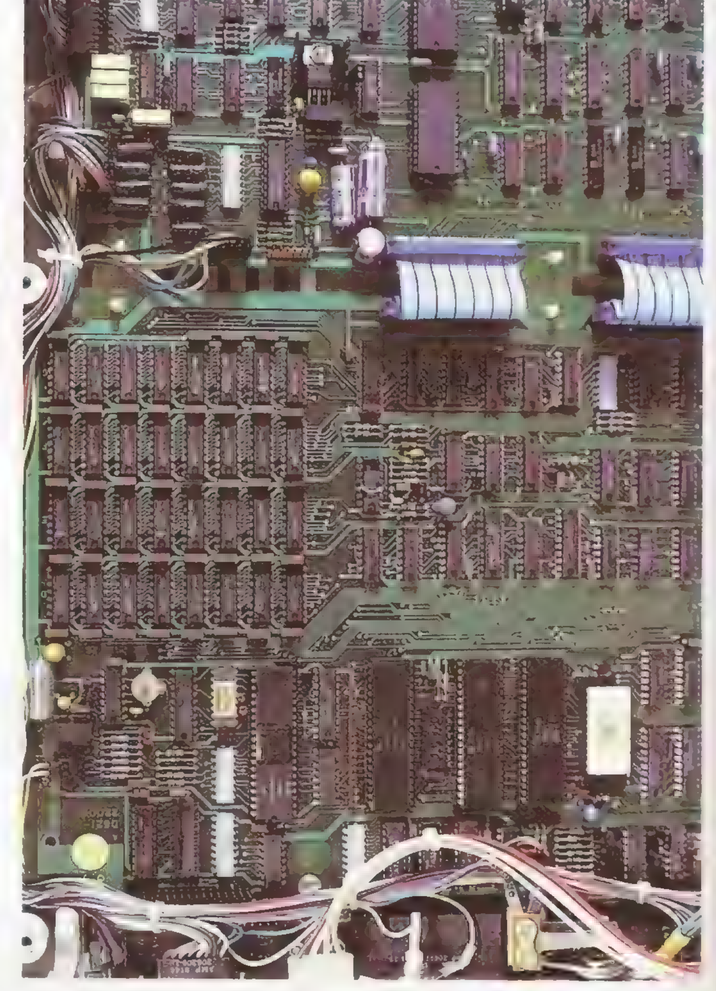
— *El microprocesador utilizado como unidad central de un microordenador:*
La unidad central de proceso (CPU: central processing unit) es el auténtico «cerebro» de un ordenador, en cualquiera de sus tipos, ya que se encarga de:



Los ordenadores para juegos forman parte de las nuevas generaciones de sistemas derivados de la aplicación del microprocesador... jugar al ajedrez no es difícil para un centímetro cuadrado de silicio programable.



Los microordenadores se han convertido en útiles herramientas para la confección de gráficos. En la figura se observan los tres estados necesarios para la programación de una luna risueña.



Aún a pesar de su importancia funcional, el microprocesador ocupa un volumen mínimo dentro de las complejas tarjetas que contienen el «hardware» electrónico de los sistemas microordenadores.

1. Gestionar la memoria.
2. Controlar la información.
3. Operar con los datos.

En torno suyo se organizan el resto de las unidades. Al conseguir utilizar un microprocesador como unidad central de proceso de un sistema ordenador, se ha reducido tanto el volumen de los equipos (los microordenadores) como su precio, acercando de esta forma la informática a todo tipo de usuarios.
En resumen, podemos decir que las aplicaciones de los microprocesadores son incontables y abarcan prácticamente a cualquier actividad. Por ejemplo, podemos encontrarlos constituyendo el núcleo electrónico de instrumentos de medida, de aparatos electrónicos, de máquinas herramientas, de juegos electrónicos, de microordenadores...

Características básicas de un microprocesador

Las variables lógicas pueden tomar únicamente los valores «0» y «1»; cada uno de estos elementos de información binaria recibe el nombre de «bit». Por lo demás, sabemos que para representar cualquier caracter es necesario utilizar un conjunto de bits al que se denomina palabra. Las características básicas definitorias de un microprocesador derivarán, en definitiva, de factores relacionados con su capacidad y posibilidades de operar con los elementos de información binaria (bits) y con las «palabras» o unidades de información. Las cuatro principales características de un microprocesador son las siguientes:

Los ordenadores personales y los microordenadores para gestión constituyen el vértice de la revolución tecnológica que el microprocesador ha desencadenado en el campo de la informática.

Glosario

DEFINICIONES

Circuito lógico

Conjunto organizado de componentes electrónicos que permite sintetizar funciones de variables lógicas.

Circuito integrado

Circuito en el que todos sus componentes están integrados en una sola pieza de material semiconductor.

Programa

Conjunto de instrucciones que al ser ejecutadas secuencialmente permiten la realización de una tarea.

Microprocesador

Un microprocesador es un circuito integrado capaz de ejecutar un programa, operando datos y controlando a las unidades implicadas.

Unidad central de proceso (CPU)

Unidad que controla y coordina todas las actividades que lleva a cabo un sistema ordenador. En ella se realizan las operaciones de interpretación del programa y de tratamiento aritmético y lógico de los datos.

Microordenador

Sistema para el tratamiento de la información cuya unidad central de proceso es un microprocesador.

Bit

Contracción de dígito binario (0 ó 1), se utiliza para designar a la unidad elemental de información binaria.

LA ERA DEL MICROPROCESADOR

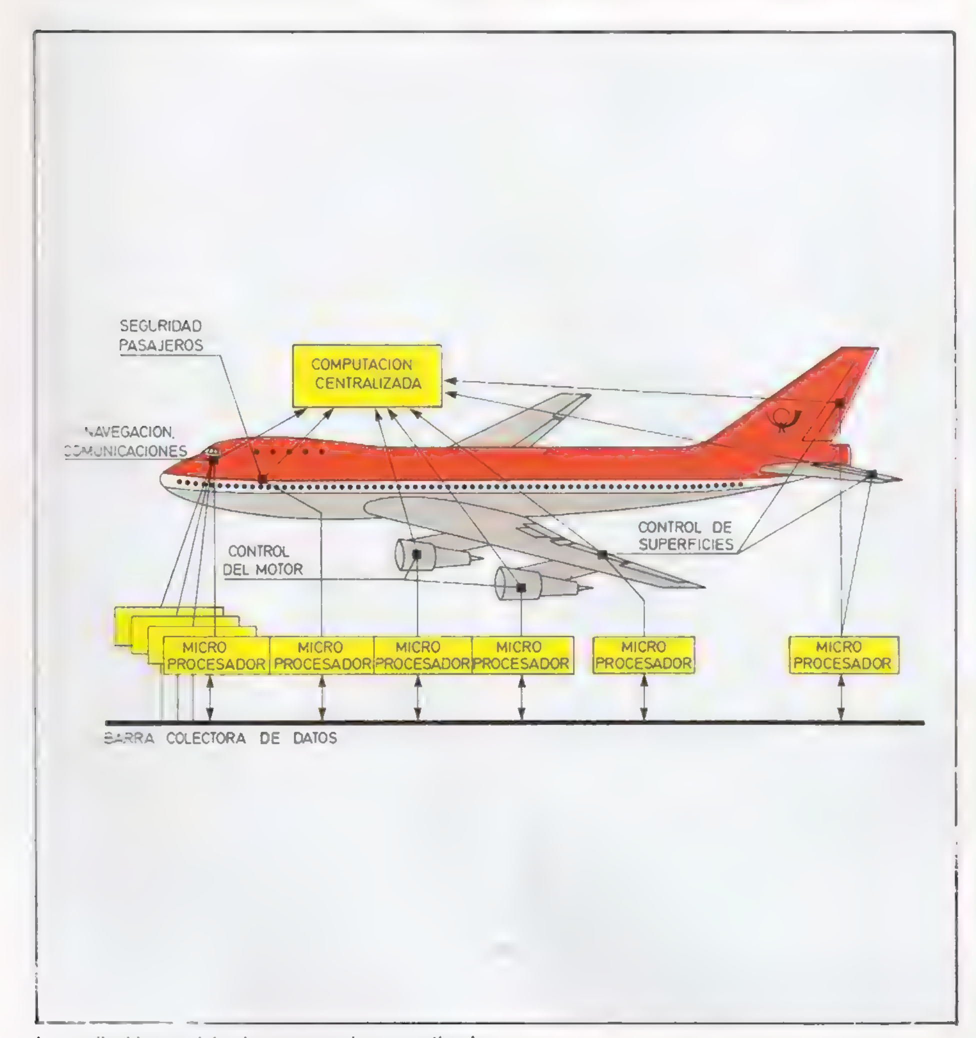
1. Longitud (número de bits) de la palabra procesada.
2. Capacidad de acceso a memoria.
3. Velocidad de ejecución de instrucciones.
4. Repertorio de instrucciones a nivel máquina que puede procesar.

La revolución del microprocesador

Los progresos conseguidos en los últimos 30 años por el sector de la informática han marcado una evolución muy superior a la de cualquier otro campo de actividad. Esta evolución se ha convertido en revolución con la aparición del microprocesador, ya que no sólo se han obtenido notables ventajas físicas, sino que, en torno al mismo ha surgido un nuevo concepto de informática: *la microinformática*.

En la actualidad su aplicación se está extendiendo vertiginosamente; es fácil que al comprar un automóvil encontremos que optimiza el consumo de carburante mediante un microprocesador, o que nuestro banco realiza la identificación de tarjetas de crédito por medio de un sistema cuyo cerebro es un microprocesador, los niños utilizan juegos electrónicos basados en microprocesador...

En la industria de los ordenadores, el microprocesador ha dado lugar al nacimiento de los microordenadores, familia cuyos representantes más conocidos son los ordenadores personales, los ordenadores orientados a juegos y los microordenadores de gestión.



Las aplicaciones del microprocesador se extienden a sectores tan dispares como el de la «aviación», garantizando la seguridad en la navegación y el control de las funciones de abordo.

Conceptos básicos

Los sistemas octal y hexadecimal

Si el hombre en vez de diez dedos tuviese 8, sin duda, el sistema de numeración universalmente reconocido sería el octal y no el decimal.
El sistema octal está basado en un conjunto de 8 símbolos distintos: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}, por tanto, el peso de cada uno de los dígitos de un número será 8^{n-1}, siendo «n» la posición que ocupa si contamos de derecha a izquierda.
Por ejemplo, el número 506 en sistema octal tendrá como valor decimal $6 \times 8^0 + 0 \times 8^1 + 5 \times 8^2 = 326$.
Una propiedad importante de este sistema es que el número de elementos del conjunto en que se basa es de $8 = 2^3$ y, por tanto, la conversión entre los sistemas octal y binario será inmediata. Análogamente, el sistema hexadecimal está basado en un conjunto de 16 elementos: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F} este conjunto se ha formado uniendo las cifras del sistema decimal y las seis primeras letras del alfabeto en mayúsculas, que tendrá los «pesos» 10, 11, 12, 13, 14, 15, respectivamente. Por ejemplo, el número 2AF en sistema hexadecimal será equivalente al siguiente número decimal:
(F) 15×16^0 + (A) 10×16^1 + $+ 2 \times 16^2 = 687$
Como $16 = 2^4$, la conversión entre los sistemas hexadecimal y binario será igual de sencilla que entre octal y binario. La nueva ventaja incorporada por el sistema hexadecimal, es que para representar números que tengan la misma magnitud en base decimal, son necesarios menos dígitos.

Por ejemplo:

Sistema	Representación del n.º decimal 272
Binario	1 0 0 0 1 0 0 0 0
Octal	4 2 0
Hexadecimal	1 1 0
Decimal	2 7 2

SECOINSA SERIE-20

CON la serie 20, Secoinsa, ha logrado introducirse dentro del competitivo mercado de los Sistemas de Gestión con un equipo que cumple las características básicas requeridas dentro de este área: modularidad, compatibilidad y estandarización. La serie 20 se presenta como un sistema dirigido a la pequeña y mediana empresa y que, a su vez, ofrece dos alternativas en función de las necesidades del usuario: los modelos 20/2 y 20/4. Ambos son sistemas de tipo multipuesto (multiusuario).
Las diferencias existentes entre ambos modelos radican, esencialmente en que el 20/4 dispone de un procesador más elaborado, mayor capacidad de memoria y un número de «puestos de trabajo» superior al 20/2.
Conviene aclarar que de no mencionarse específicamente, los datos presentados corresponden al modelo básico 20/2.

Unidad Central

Aquí encontramos las primeras diferencias entre ambos modelos, ya que, mientras en el 20/2, la Unidad Central de Proceso está constituida por un microprocesador de 8 bits (concretamente, el Z-80B de Zilog), en el 20/4, la Unidad Central está realizada a partir de un microprocesador de 16 bits, capaz de controlar a varios microprocesadores subordinados que le descargan de ciertas tareas repetitivas. Ello mejora notablemente la capacidad de trabajo del sistema y le permite gestionar un mayor número de niveles de interrupción (256 en el 20/4 y 10 en el 20/2). En ambos modelos se dispone de acceso directo a memoria (DMA) y de un programa, contenido en la ROM básica, encargado de una prueba inicial de conexión y de la carga del Sistema Operativo, activándose, por tanto, el IPL (Initial Program Load), de forma totalmente automática.
La capacidad de RAM en la versión básica es de 80 Kbytes, siendo ampliables hasta 272 Kbytes máximos en la versión 20/2, a base de módulos de 48 Kbytes. La ROM estándar (no ampliable) es de 8 Kbytes.
En lo referente al apartado de comunicaciones de E/S, el Serie 20/2, dispone de hasta 8 canales independientes que se ajustan a la norma RS/232 y/o tipo paralelo y que permiten la conexión de diferentes tipos de periféricos hasta un número máximo de 13. Puede realizar transmisiones tanto en modo síncrono como asíncrono a una velocidad comprendida entre 110 y 19.200 bytes por segundo (BPS).

Ordenador: **Secoinsa SERIE-20**
Fabricante: **Secoinsa**
Nacionalidad: **España**
Distribuidor: **Secoinsa**

Teclado

El teclado del terminal (IS 9502), está alojado en un mueble independiente del monitor y puede ajustarse verticalmente para facilitar la comodidad del operador. Está constituido por tres secciones separadas que son: el teclado alfanumérico, un teclado numérico decimal y veintiuna teclas de función, pudiendo representar todos los caracteres del código ASCII.
Puede comunicarse con una impresora bajo el control de un circuito integrado especializado LSI, que le confiere un alto índice de eficacia al dedicarse exclusivamente a esta función.

Pantalla

La pantalla correspondiente al terminal IS 9502, de 12 pulgadas, es monocromática (verde sobre fondo negro), con una capacidad de 1.920 caracteres dispuestos en 24 líneas de 80 caracteres. La representación se realiza por medio de una matriz de 5 × 7 puntos, que permite la visualización de mayúsculas, minúsculas, dígitos y símbolos, que completan los 96 caracteres definibles. No posee capacidades gráficas ni colores.
Respecto a las funciones, se pueden citar: video normal e invertido, parpadeo y subrayado.

CARACTERISTICAS BASICAS

UNIDAD CENTRAL	TECLADO
CPU: Microprocesador Z-80 B *RAM versión básica:* 80 Kbytes *ROM versión básica:* 8 Kbytes *Máxima RAM (con ampliación):* 272 Kbytes *Accesos periféricos:* Interface para terminal (uno por puesto de trabajo), interface serie RS-232 para impresora, dos canales para comunicación síncrona/asíncrona.	*Versión estándar:* Teclado QWERTY con un total de 102 teclas; dividido en bloque de teclas alfanuméricas, teclado decimal y bloque de teclas funcionales. **MEMORIAS DE MASA** *Discos flexibles:* Admite una o dos unidades para discos de 8 pulgadas, con capacidades de 640 Kbytes o de 1,2 Mbytes por unidad *Discos rígidos:* Discos Winchester de 10 ó 20 Mbytes.
PANTALLA	**SISTEMAS OPERATIVOS**
Versión estándar: Monitor monócromo de fósforo verde *Formato de presentación:* 24 líneas de 80 caracteres. *Opciones:* Monitor (terminal NSP) con formato de presentación de 12/25 líneas de 69/80/132 caracteres.	*Estándar:* OASIS **LENGUAJES** *Versión estándar:* BASIC (intérprete/compilador) *Lenguajes especializados:* Español y EXEC.

SECOINSA SERIE-20

El fabricante ofrece la posibilidad de conectar un terminal más potente (el NSP), con un tubo de 15 pulgadas, de fósforo verde, P31 y con una representación de los caracteres más definida (por medio de una matriz de 8 × 12 puntos). El número de caracteres por línea es variable pudiendo elegirse tres opciones: 69, 80 ó 132; dispone también de un avisador acústico multitonal.
La conexión con impresora se realiza bajo protocolo XON/XOFF. Existen dos opciones adicionales que son: gráficos y tubo de ocho colores.

Memorias de masa

En el mismo mueble de la Unidad Central está alojada una unidad de disco rígido de 8 pulgadas, de tecnología Winchester. El disco rígido puede elegirse con capacidad de 10 ó de 20 MBytes (modelo M2301 ó M2302, respectivamente). La velocidad de transferencia es, en ambos casos, de 593 Kbytes/segundo. El número de cabezas que incorpora el modelo M2301 es de 4 y el M2302 de 8. El fabricante especifica un MTBF (tiempo medio entre fallos) de 10.000 horas.
En el mismo mueble y junto al disco rígido, se encuentra una unidad de disco flexible, de 8 pulgadas, y cuya capacidad es de 1,2 MBytes (doble cara y doble densidad), con una velocidad de transferencia de 500 Kbits/s., y que tiene como aplicaciones, el intercambio de información con otros sistemas, el almacenamiento de archivos y la carga inicial del sistema. En su versión más expandida, el sistema puede configurarse con dos unidades de disco flexible de 640 Kbytes o 1,2 Mbytes cada una, o con un total de 6 discos Winchester de 10 ó 20 Mbytes por unidad.
Como unidad adicional, posee cartuchos de cinta streamer de tipo start-stop.

Periféricos

El sistema Serie 20 admite la conexión de varios tipos de impresoras, siendo la básica recomendada por el fabricante, el modelo 1555. Esta dispone de escritura bidireccional, con una velocidad de impresión de 185 cps y un juego de 96 caracteres, que se representan sobre una matriz de 7 × 7 puntos. Admite un máximo de 5 copias y el formato de página es programable entre 1 y 128 líneas.
Se pueden conectar otros tipos de impresoras entre las que cabe destacar el modelo multifuncional 1556, que puede realizar impresión sobre papel continuo, documentos de formato variable y

La serie-20 es un sistema de gestión orientado a la automatización de pequeñas y medianas empresas. Su categoría de multipuesto le permite soportar la operación simultánea de hasta cuatro usuarios.

libretas bancarias, gracias a su dispositivo introductor de documentos.

Como periférico adicional Secoinsa, dispone de un Procesador de Comunicaciones, que permite conectar al sistema con otros ordenadores a través de cualquier red pública o privada. La velocidad de transmisión varía entre 300 y 9.600 baudios.

Cabe mencionar la disponibilidad de otros dispositivos periféricos como, por ejemplo, trazadores gráficos (plotters) y acopladores acústicos (modems).

Sus características de «multiusuario» permiten a la Serie-20 operar con cuatro puestos de trabajo. Cada puesto se conecta al sistema a través de un controlador CPV.

Sistemas operativos y lenguajes

El Sistema Operativo adoptado es el OASIS que proporciona un completo juego de herramientas para el mantenimiento de ficheros, incluyendo tres niveles diferentes de seguridad y acceso, un sistema de gestión de colas de salida (SPOOL) y la posibilidad de utilizar, concurrentemente, múltiples organizaciones de archivos, con lo que se puede variar la estructura de los datos al formato más conveniente para cada problema particular.

La estructura de los archivos admite las posibilidades de «campos de longitud variable» y «campos multivalorados» así como su encuadramiento en ficheros secuenciales, secuenciales indexados, directos, de claves y de programas.

El lenguaje de lato nivel incorporado a la serie 20 es una potente versión del BASIC ampliado con un conjunto de instrucciones orientadas al tratamiento de archivos.

De entre los lenguajes especializados con los que puede trabajar el sistema cabe mencionar el ESPAÑOL (lenguaje relacional de acceso a base de datos) y el EXEC (que permite al usuario catalogar una secuencia de operaciones complejas mediante un comando y que sustituye a los JCL de los grandes ordenadores).

Software de aplicación

Los lenguajes especializados que admite la Serie 20, citados en el párrafo anterior, pueden ser considerados como software de aplicación; no obstante, citaremos algunos ejemplos de paquetes de aplicación que resultarán orientativos con respecto a las disponibilidades en este campo.

— INFORME: Permite la edición de informes en el formato que interese en cada caso.

La unidad central se aloja en un mueble vertical, junto con dos unidades de disco (flexible de 8 pulgadas o rígido), la fuente de alimentación y las tarjetas para la expansión del sistema.

El terminal estándar que se suministra con el sistema es el IS 9502. Una de sus características más reseñables es que admite la conexión de una impresora local.

SECOINSA SERIE-20

— CAPTURA: Permite a los analistas y programadores generalizar y facilitar las capturas y actualizaciones de datos de pantalla.

— EDITOR DE TEXTO: Utilizado junto con el EDITOR, sirve para el tratamiento (preparación, mantenimiento y edición) de textos.

— CPC 20: Paquete para el control de la gestión y documentación operativa destinado a empresas de fabricación de calzado.

— KEOPS: Aplicación integrada para gestión hotelera.

— ELIPSE: Mecanización integral de concesionarios de automoción.

Además de la biblioteca de programas de Secoinsa y gracias a la compatibilidad del sistema operativo, se pueden obtener de las empresas que trabajan con OASIS aplicaciones muy elaboradas dentro de todas las áreas que interesan al usuario, tanto de gestión como técnicas.

Soporte y distribución

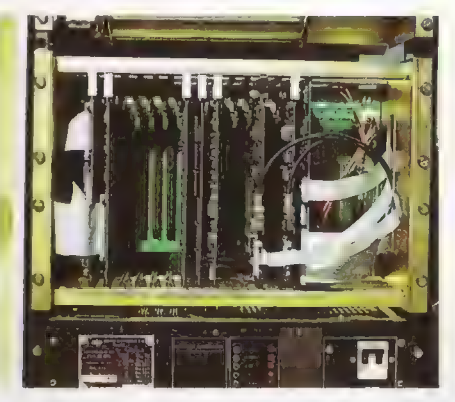
La empresa fabricante es la encargada de la distribución y el soporte al usuario. Además de la información que recibe el comprador, Secoinsa organiza periódicamente cursos de formación de usuario, que abarcan temas tales como el mantenimiento del sistema operativo o sobre bibliotecas de programas.

También es posible la adquisición del equipo a través de los distribuidores y centros de servicio que se encuentran en toda España.

La información entregada junto con el sistema es muy completa y está basada principalmente en la descripción del sistema operativo, los lenguajes ESPAÑOL, EXEC y BASIC y en la explotación del equipo.

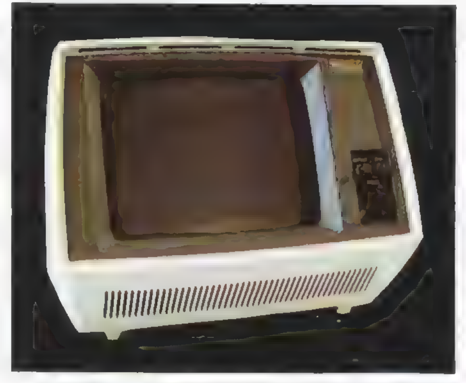
Configuración básica: Unidad central con 80 Kbytes de RAM, una unidad de disco flexible de 1,2 Mbytes, un disco rígido de 10 Mbytes, un terminal IS 9502 (pantalla más teclado) y una impresora de 185 cps (1555).

Configuración máxima: Unidad central con 272 Kbytes de RAM, una unidad de disco flexible de 1,2 Mbytes, una cinta streamer, unidades de disco rígido hasta un total de 90 Mbytes, cuatro terminales, dos líneas de comunicaciones y cuatro impresoras.

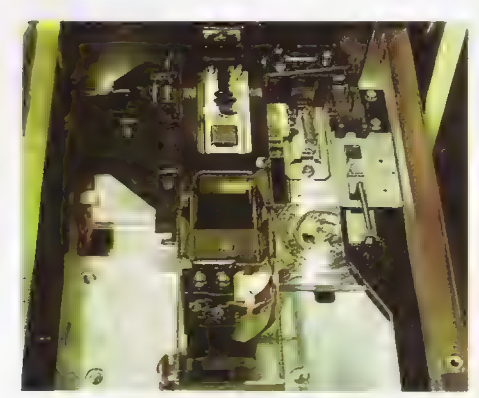


El sistema serie-20 es el primero de su categoría que se fabrica en España. Su tecnología coincide con la de los sistemas de este tipo que predominan en el mercado internacional.

El teclado del terminal IS 9502 está distribuido en tres bloques: zona alfanumérica de tipo QWERTY, teclado numérico decimal y zona de teclas funcionales.



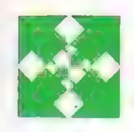
La pantalla de 12 pulgadas que forma parte del terminal estándar es monocromática de fósforo verde con una capacidad de 1.920 caracteres distribuidos en 24 líneas de 80 caracteres.



La configuración básica incluye una unidad de disco flexible de 8 pulgadas, de 1,2 Mbytes. Su función primordial es la obtención de copias de seguridad (Back-ups) de los archivos de programas y datos.

El disco rígido que forma parte de la configuración estándar posee una capacidad de 10 Mbytes. En la foto se observa el brazo de anclaje del disco rígido que actúa como sistema de seguridad al trasladar el equipo.

Las dos impresoras que se ofertan para el sistema son las Secoinsa 1555 y 1556. Esta última dispone de introductor de documentos especiales como, por ejemplo, libretas bancarias.



ESTRUCTURA DE LOS PROGRAMAS

EL método de funcionamiento habitual de la unidad central de un ordenador consiste en la ejecución secuencial de las instrucciones almacenadas en la memoria, en el orden en que se encuentran. Este método primario no es exclusivo, sino que existen algunas técnicas de programación que conducen a otras estructuras; las tres técnicas que generan las estructuras más conocidas y de uso más frecuente son los *saltos*, los *bucles* y las *decisiones múltiples*.

Los saltos

Los saltos forman parte de las técnicas de programación que conducen a estructuras de programas no totalmente secuenciales. Con las instrucciones de SALTO puede conseguirse que el programa se desarrolle de una u otra forma, de acuerdo con decisiones lógicas tomadas en función de los datos o resultados anteriores. Existen dos tipos de saltos: salto incondicional y salto condicional.

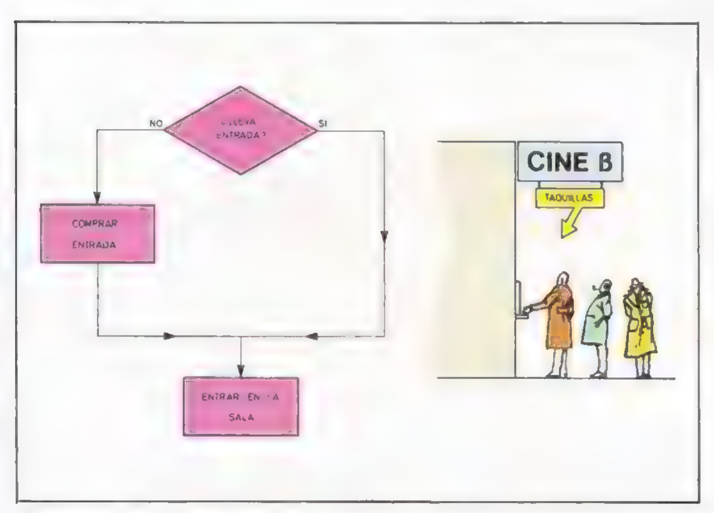
1. *Salto incondicional*

Más que una estructura de programa es una instrucción. Al llegar a ella el programa rompe obligatoriamente la secuencia normal de las instrucciones, prosiguiendo la ejecución en otro punto del programa. Expliquémoslo con un ejemplo. Si vamos en un coche por la carretera y nos encontramos con una señal de desviación obligatoria (salto incondicional), no nos quedará más remedio que coger tal desviación hasta el punto en el que se enlaza de nuevo con la vía principal.

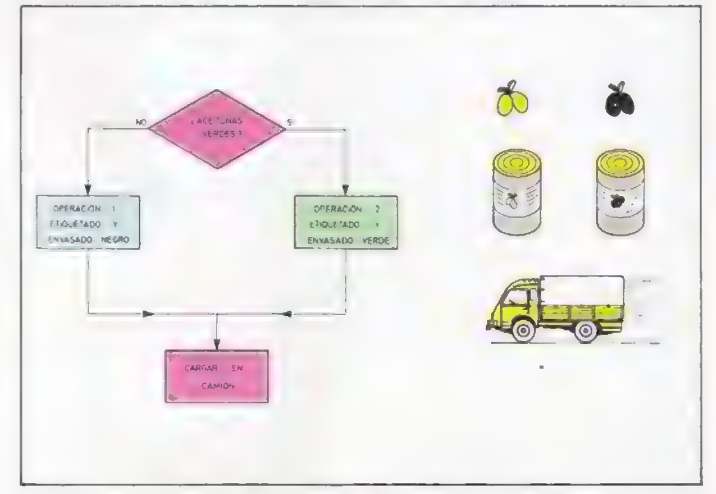
2. *Salto condicional*

La estructura de un programa puede ser representada mediante un diagrama de flujo. En el mismo puede aparecer un símbolo de decisión consistente en la ejecución u omisión de una parte del programa.

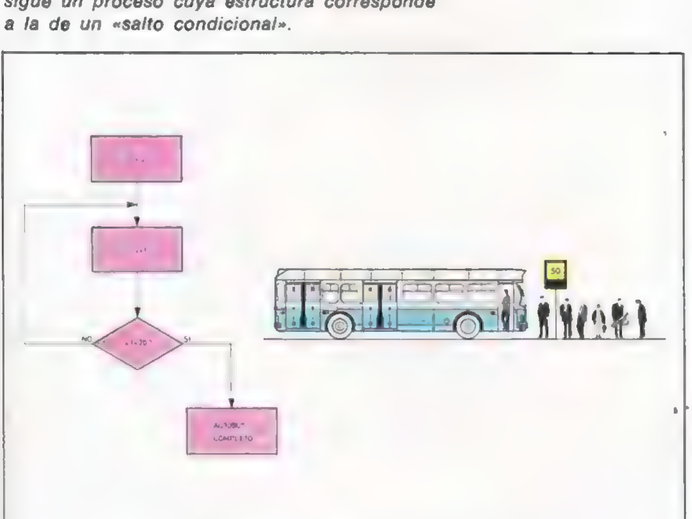
Si queremos entrar en un cine tenemos que comprar la entrada (condición). Al llegar a la puerta pueden ocurrir dos casos: que, en efecto, dispongamos de la entrada, con lo que podremos pasar al cumplir la condición impuesta, o que



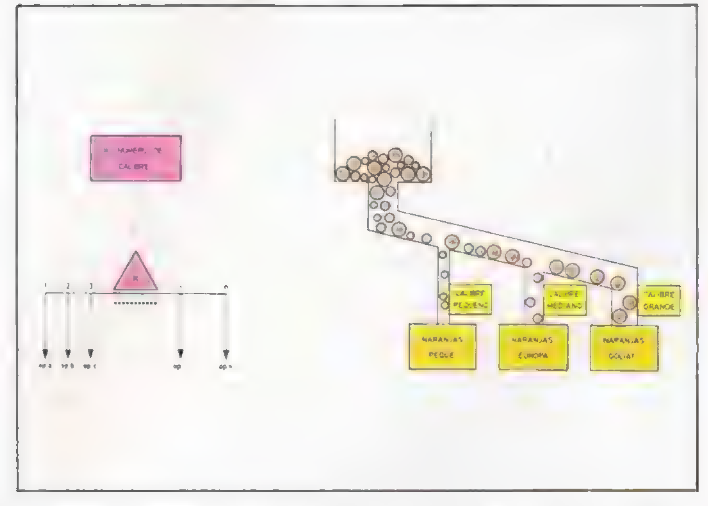
La entrada en una sala de cine sigue un proceso cuya estructura corresponde a la de un «salto condicional».



La condición impuesta para el salto condicional puede derivar el proceso hacia dos zonas de tratamiento: etiquetado de aceitunas verdes o etiquetado de aceitunas negras.



Los bucles consisten en la repetición de determinada zona de tratamiento hasta que se verifique la condición impuesta. El cobrador admitirá pasajeros hasta que se completen las plazas disponibles.



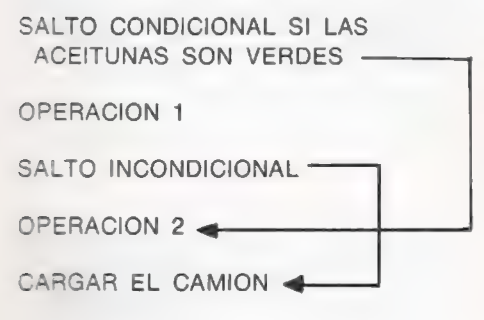
La decisión múltiple es otra de las estructuras habituales en los programas. Un ejemplo ilustrativo de un proceso de decisión múltiple es el de selección y envasado de naranjas de distinto calibre.

ESTRUCTURA DE LOS PROGRAMAS

no dispongamos de entrada, lo que nos obligará a pasar por la taquilla para adquirirla y poder entrar.
Esta situación podría representarse como sigue:

```
SALTO SI CUMPLE
LA CONDICION ──────────────┐
                           │
PASAR POR TAQUILLA         │
Y COMPRAR ENTRADA          │
                           │
ENTRAR EN LA SALA ◄────────┘
```

Otra forma de decisión muy frecuente es la elección entre dos tratamientos de acuerdo con una condición dada; éste es otro método de salto condicional. Veamos un nuevo ejemplo: supongamos que tenemos mezcladas una cantidad determinada de aceitunas verdes y negras. Necesitamos separarlas (condición) para envasar y etiquetar las verdes (operación 2) y hacer lo mismo con las negras (operación 1). Una vez hecho esto se cargan en un camión para su venta. Viendo la figura se entiende perfectamente el proceso seguido. En forma de «instrucciones de programa» podríamos expresarlo en la siguiente forma:



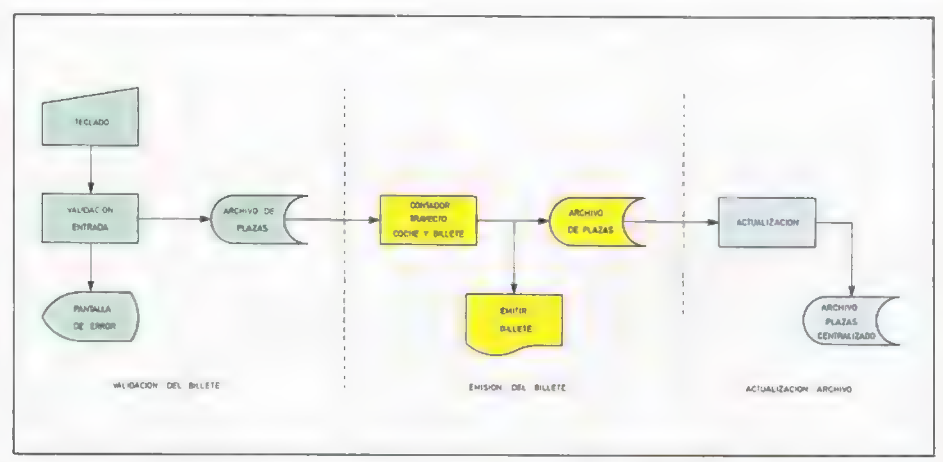
En definitiva, los saltos conducen a la estructura llamada de *Decisión*.

Los bucles

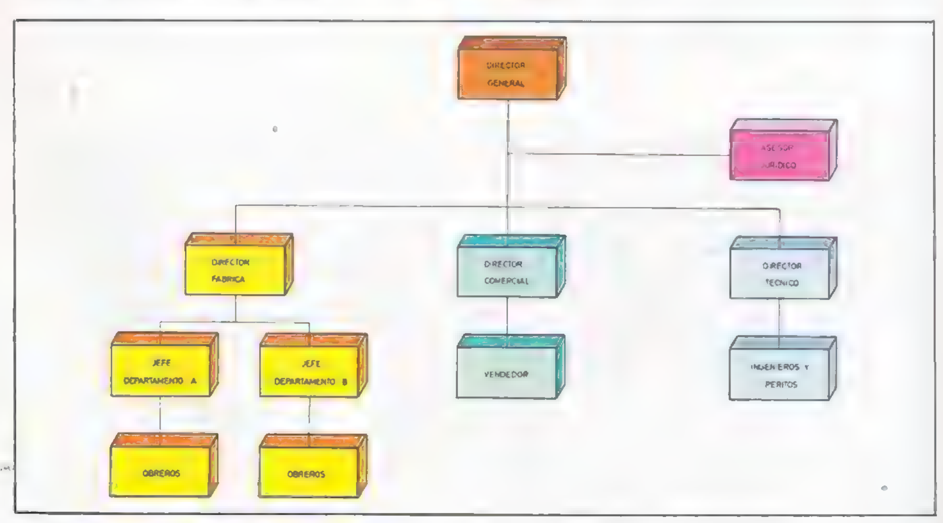
Consisten en la repetición continuada de una parte del programa hasta que se cumpla determinada condición.
El caso más interesante es aquel en que las repeticiones sucesivas se controlan mediante un índice, el cual se modifica en una cantidad constante en cada pasada, desde un valor inicial dado hasta que alcance un límite prefijado.
El control de los valores del índice exige operaciones de asignación del valor inicial, de incremento y de comparación con el valor máximo. La primera operación debe realizarse necesariamente antes del bucle, las demás se podrán alternar en cualquier orden.
De nuevo vamos a aclarar lo expuesto con un ejemplo. Supongamos que tenemos un autobus de 70 plazas. Cuando empiezan a subir los pasajeros, el cobrador va contándolos hasta que las 70 plazas queden cubiertas; a partir de ese momento, no autorizará la subida de ningún pasajero más. Esta es una típica estructura de bucle. El índice está a cero cuando el autobus se encuentra vacío (ver figura); al entrar una persona, el índice aumenta en una unidad; a continuación, viene la pregunta ¿han subido ya los 70 pasajeros? (comparación con el valor máximo); la respuesta es evidentemente NO, con lo que se deja subir a un nuevo pasajero (índice = 2) y así sucesivamente. La salida del bucle se producirá cuando el índice sea igual a 70.

Decisión múltiple

Una tercera estructura de programa es la derivada de la técnica de decisiones mútiples, esto es: derivada de la posibilidad de elección de uno entre varios



Los organigramas de sistemas permiten la representación gráfica de un tratamiento de información. En el ejemplo, se representa la secuencia de procesos parciales asociados a la expedición de un billete de tren.



Los diagramas de flujo organizacionales o estáticos representan niveles de responsabilidad o jerarquía y la dependencia o relación entre ellos.

caminos. Su puesta en práctica precisa de un nuevo elemento llamado CONMUTADOR, K, al que se le asigna el número de la vía a seguir dentro del programa. El rombo que simboliza la decisión se sustituye por un triángulo. Un ejemplo de este tipo de estructura es el de envasar naranjas de diferentes tamaños que son transportadas a través de una cinta. Según sea el calibre de la naranja (asignación al conmutador del número de vía a seguir), las diversas compuertas se abren o permanecen cerradas.

Tablas de decisión

Las tablas de decisión permiten, en casos complejos, presentar de una forma fácil las condiciones de un problema y la acción o acciones a adoptar en cada caso. Estas tablas, que se construyen en forma de *cuadros de decisión*, pueden sustituir a los ordinogramas en muchos casos.

La tabla se encuentra dividida en cuatro zonas, fraccionadas por una división horizontal y otra vertical. En la parte superior izquierda se ponen las condiciones que hay que tener en cuenta para la resolución del problema. En la zona inferior izquierda se anotan las acciones a tomar en función de las condiciones. En la superior derecha se escriben las reglas o caminos alternativos con los símbolos S (Sí), N (No), = (Igual), ≠ (Distinto), etc. Si el cuadro

TABLA DE DECISION DEL PROCESO DE USO DE ABRIGO

CONDICIONES	REGLAS		
	1	2	3
1 HACE FRIO	SI	NO	NO
2 PUEDE HACER FRIO	—	NO	SI
ACCIONES			
1 COGER EL ABRIGO	X	—	X
2 NO COGER EL ABRIGO	—	X	—

Tabla de decisión asociada al «uso del abrigo». Las condiciones establecidas y las acciones a adoptar se reducen en este caso a dos.

TABLA DE DECISION DE UNA AGENCIA DE VIAJES

CONDICIONES	REGLAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Pide billete de 1.ª	S	S	S	S				
2 Pide billete turista					S	S	S	S
3 Hay plaza en 1.ª	S	N	N	N		S		N
4 Hay plaza en turista		S	N		S	N	N	N
5 No importa cambiar		S	S	N		S	N	S
ACCIONES								
1 Emitir billete de 1.ª	X					X		
2 Emitir billete de turista		X			X			
3 Resta una plaza en 1.ª	X					X		
4 Restar una plaza en turista		X			X			
5 Poner en lista espera de 1.ª			X	X				X
6 Poner en lista espera turista			X				X	X

El proceso de expedición de billetes en una agencia de viajes puede sintetizarse también en una tabla de decisión sustitutiva del correspondiente ordinograma.

Glosario

¿Dentro de una estructura de salto existe siempre una instrucción de salto incondicional?

Sí, porque como ya hemos visto, el cumplimiento de la condición supone, en última instancia, la ejecución de un salto incondicional.

¿Qué es un contador y qué tipo de estructura de programa utilizaríamos para diseñarlo?

Un contador es un dispositivo que se incrementa en una unidad cada vez que se realiza una operación o se verifica una condición. La estructura de programa que utilizaríamos para su diseño sería la de «bucle».

¿Cuál es la principal ventaja de un tabla de decisión sobre un ordinograma?

La ventaja principal es que una tabla de decisión permite ver mejor todas las condiciones de un proceso.

¿Existe alguna relación entre el número de condiciones y el número de reglas de una tabla de decisión?

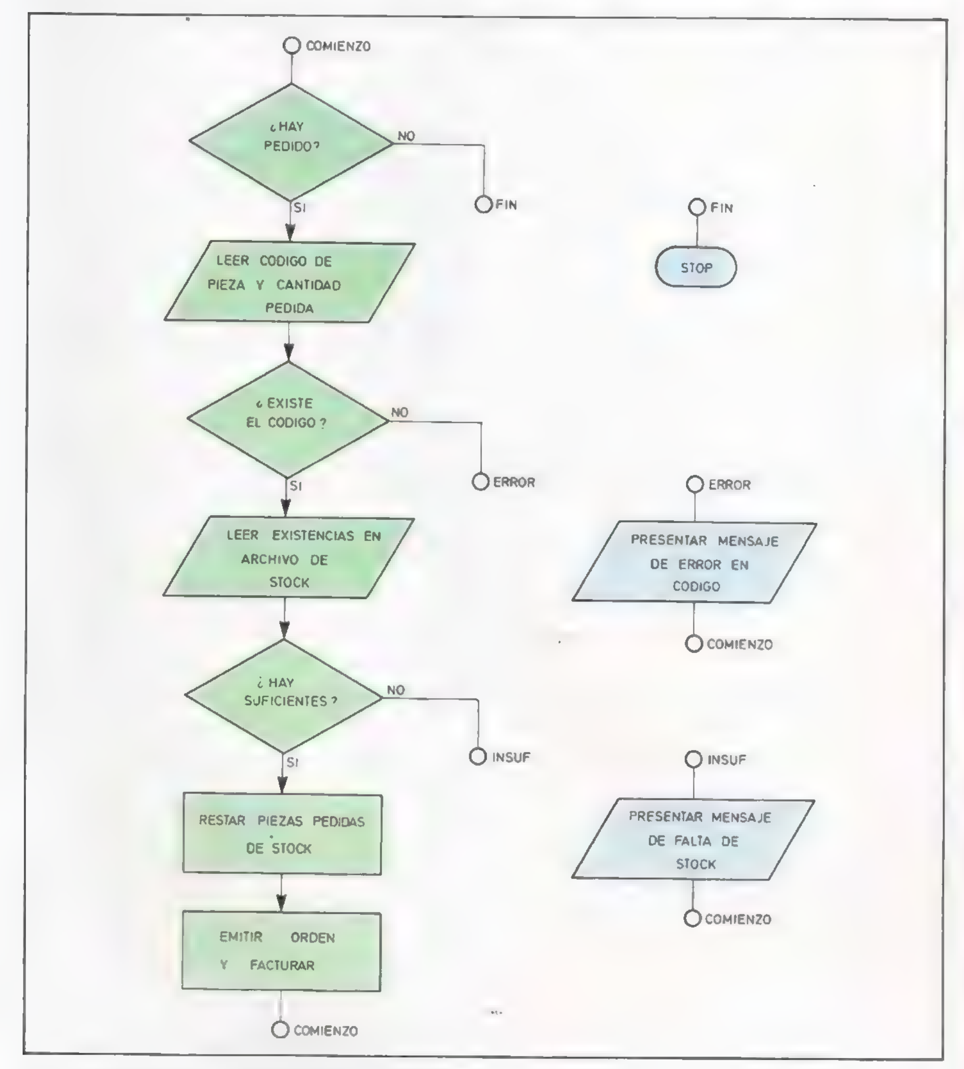
No existe ninguna relación, ya que en un proceso determinado pueden existir más reglas que condiciones o viceversa.

ESTRUCTURA DE LOS PROGRAMAS

está en blanco indica que debe ser ignorado o que es irrelevante para el problema. En la zona inferior derecha se señalan con sendas «X» las acciones que hay que tomar.
Las normas a seguir pueden resumirse como sigue:

a) El juego de condiciones debe ser único.

b) Las acciones a ejecutar se realizan en el orden en que están escritas. En caso contrario, debe sustituirse la «X» por el número de orden de ejecución.
Para ver cómo se organiza en la práctica una tabla de decisión vamos a analizar dos ejemplos. El primero de ellos coincide con la tabla de decisión correspondiente al caso de que al ir una mañana al trabajo queramos o no llevarnos el abrigo, en función de la temperatura ambiente. Los símbolos que se utilizan son SI, NO y «—» (que sustituye al espacio en blanco).
En el segundo ejemplo, presentamos la problemática de expedición de billetes de avión en una oficina de una línea aérea. En este problema hay que comprobar si hay plazas disponibles de la clase que desea el cliente y, en caso de falta de disponibilidad, averiguar si prefiere viajar en otra clase o apuntarse a la lista de espera.
Para terminar, recordemos que las tablas de decisión deben incluir todas las posibles decisiones que pueden presentarse dentro del proceso en cuestión.



Los ordinogramas u organigramas de programas detallan los pasos que sintetizan un determinado proceso; por ejemplo, la actualización de piezas de un almacén.

Conceptos básicos

ORGANIGRAMAS Y ORDINOGRAMAS

En general, podemos definir a un organigrama como una representación gráfica de un proceso, estructura organizada, etc.
Se utilizan en cualquier actividad de la vida cotidiana. Son de dos tipos: estáticos u organizacionales y dinámicos u operacionales.
Los estáticos u organizacionales representan los niveles de responsabilidad o jerarquía, así como los de dependencia entre las unidades o personas de una organización.
Los organigramas dinámicos son representaciones gráficas del sistema de proceso de información y nos facilitan la labor de análisis y de entendimiento de los procesos. Aunque existen diferentes tipos de organigramas, sólo nos referiremos a dos de ellos: los organigramas de sistemas y los organigramas de programa u «ORDINOGRAMAS».

Organigramas de sistemas

Permiten la representación gráfica de un proceso de datos, indicando las entradas y salidas de información con sus soportes y archivos, sin entrar en el detalle de cómo se realizan las operaciones. Se segmentan de forma que el flujo de información vaya de izquierda a derecha y de arriba a abajo.

Ordinogramas u organigramas de programas

Representan con detalle los pasos necesarios para realizar un proceso determinado. Sirven para ayudar al programador a realizar su trabajo.
Mientras que el organigrama de sistemas daba más importancia a los medios y unidades, en el ordinograma se enfatizan los pasos necesarios para convertir los datos de entrada en información de salida. No se especifica el tipo de periférico que se utiliza, pero sí se especifica el archivo asociado a la operación.

TERMINAL FACIT 4411

EL terminal FACIT 4411 está construido alrededor del chip 8039, un microordenador monopastilla muy común en este tipo de periféricos. El dispositivo de visualización es un monitor monocromo de fósforo verde de 12 pulgadas. El teclado está incorporado en el mismo mueble que la pantalla, disponiendo, además del bloque de teclas alfanuméricas, de un teclado decimal dispuesto en la zona derecha.

Para la operación con el terminal, se dispone de un grupo de comandos de control que pueden ser introducidos a través del teclado o bien enviados, con la codificación oportuna, desde el ordenador al que está conectado. Estos comandos de control pueden clasificarse atendiendo a su funcionalidad en la forma siguiente:

— Control del terminal.
— Control del cursor.
— Control de edición de textos.
— Transmisiones al ordenador.
— Control de la impresora.
— Modos de trabajo.

Veamos cuáles son las funciones más significativas que pueden seleccionarse por medio de los comandos de control disponibles en cada uno de los grupos relacionados.

• Control del terminal

1. Brillo de pantalla: la pantalla tiene dos niveles de intensidad de brillo que pueden ser variados.
2. Video normal o inverso: mediante este control, los caracteres pueden aparecen en pantalla iluminados sobre el fondo oscuro, u oscuros sobre fondo claro.
3. Inhibición de teclado: mediante este comando se inhiben las operaciones que se efectúen desde el teclado hasta no recibir el comando de desbloqueo.
4. Click audible de las teclas: puede inhibirse o desinhibirse.
5. Campana: al recibirse este comando, se genera un tono audible durante medio segundo.
6. Retorno a siguiente línea: cuando el cursor está en la última posición de una línea y se introduce otro carácter, puede elegirse entre dos posibilidades:

— el cursor pasa a la primera posición de la siguiente línea;
— el cursor continúa en esa posición y los caracteres se van escribiendo uno encima de otro, hasta variar la posición del cursor.

• Control del cursor

1. Direccionado absoluto: la pantalla es de 24 líneas de 80 caracteres. El cursor puede ser enviado a cualquier posición de la pantalla indicando las coordenadas de esa posición.
2. Movimientos unitarios: el cursor puede moverse posición a posición sobre la pantalla, a izquierda, derecha, arriba o abajo.

El Facit 4411 es un terminal compacto, con monitor monócromo, diseñado pensando en su actuación como periférico básico de sistemas de gestión.

El teclado puede seleccionarse para la generación de los caracteres propios de determinados idiomas, entre ellos el castellano, actuando sobre una red de microconmutadores internos.

TERMINAL FACIT 4411

3. Retorno de carro: esta nomenclatura deriva de la terminología utilizada con las máquinas de escribir. El cursor pasa a la primera posición de la siguiente línea.
4. HOME: el cursor pasa a situarse en la primera posición (extremo superior izquierdo) de la pantalla.

• Edición de textos

Dentro de las posibilidades auxiliares para la edición de textos, cabe citar las funciones de borrado e inserción.

1. Borrado.

El terminal admite los siguientes tipos de borrado:

— Borrado de un caracter: se borra el caracter que marca en ese momento el cursor. El resto de los caracteres de esa línea que están a la derecha se desplazan un lugar hacia la izquierda.
— Borrado de una línea: se borra la línea marcada por el cursor y las líneas posteriores se desplazan una posición hacia arriba.
— Borrado de una línea desde la posición del cursor: se borran todos los caracteres que están en esa línea a la derecha de la posición del cursor.
— Borrado de pantalla desde la posición del cursor: todos los caracteres desde la posición del cursor al final de la pantalla son borrados.
— Borrado total: se borra toda la pantalla y el cursor para a la posición de HOME.

2. Inserciones.

— Inserción de caracter: se inserta un caracter nuevo en la posición del cursor y los caracteres situado a la derecha se desplazan una posición en la pantalla.
— Inserción de línea: se deja espacio para la inserción de una nueva línea, moviendo hacia abajo las líneas que están en la posición del cursor y posteriores.

• Transmisiones al ordenador

1. Transmisión de caracter: se transmite al ordenador el código ASCII correspondiente al caracter que está en la posición del cursor.
2. Transmisión de posición del cursor: el terminal envía las coordenadas correspondientes a la posición del cursor sobre la pantalla.
3. Estado del video: se envía el estado de brillo de la pantalla y la identificación acerca de si se está operando con video normal o invertido.

• Control de impresora

El terminal dispone de un conector para la conexión local de una impresora externa. Para control de la impresión se dispone de dos comandos:

— Impresión de línea: se imprimen todos los caracteres de la línea en la que está situado el cursor.

La pantalla es de fósforo verde con un diámetro de 12 pulgadas. La visualización se realiza sobre 24 líneas de 80 caracteres, cada caracter conformado sobre una matriz de 7 × 5 puntos.

Tanto el teclado como la pantalla y la circuitería electrónica asociada se alojan en una misma caja metálica, cuyas dimensiones son de 43 × 58 × 37 cm.

— Impresión de página: se imprimen todos los caracteres desde el comienzo de la pantalla hasta la posición del cursor.

• **Modos de trabajo**

1. Gráfico: el circuito generador de caracteres para la pantalla dispone de un juego de 128 caracteres. Los correspondientes a los códigos hexadecimales 5E a 7E son caracteres semigráficos.
2. Formato: operando en este modo hay espacios de pantalla por los que no puede pasar el cursor.
3. Transparente: los comandos de control no tienen actuación, pero se reflejan en la pantalla.

Características

— Teclado: está constituido por dos zonas de teclas: teclado alfanumérico y teclado decimal. Además existen ocho teclas para el control del terminal. Actuando sobre una red de microconmutadores internos, puede seleccionarse la incorporación al teclado alfanumérico de los símbolos propios de los siguientes idiomas:

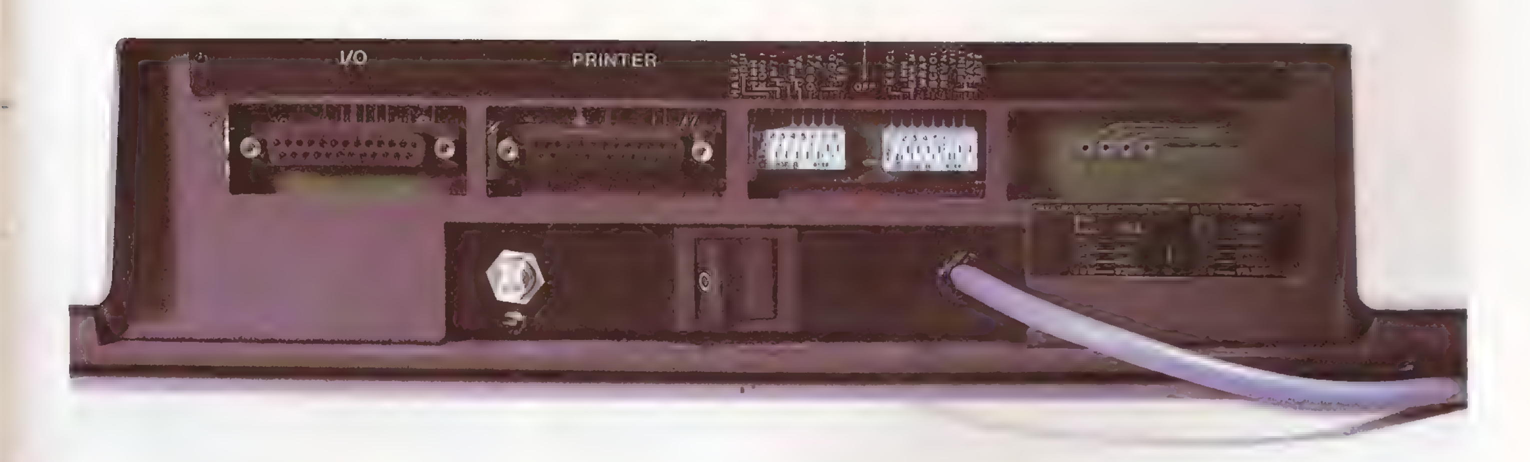
- Sueco.
- Alemán.
- Danés.
- Inglés.
- Español.
- Francés.
- Noruego.

— *Pantalla:* la pantalla es de color verde con una diagonal de 12"; lo que equivale a una superficie de 20 × × 15 cm. En ella se escriben hasta 24 líneas de 80 caracteres, conformados cada uno de estos sobre una matriz de 7 × 5 puntos, con un tamaño de 5 × 2 mm. La posibilidad de realización de gráficos se reduce al empleo de 33 caracteres semigráficos contenidos en el generador de caracteres y con los cuales es posible confeccionar grafos e histogramas.

— *Comunicación con el ordenador:* el tipo de interface estándar es el RS-232, siendo opcional la posibilidad de comunicación mediante bucle de 20 mA. La comunicación puede ser half duplex o full duplex, seleccionable mediante un microinterruptor situado en la parte trasera del terminal.

Los microinterruptores internos permiten seleccionar la velocidad de transmisión entre los siguientes valores: 100, 300, 600, 1.200, 2.400, 4.800, 9.600 ó 19.200 baudios.

— *Características físicas:* es un terminal de sobremesa cuyas dimensiones son de 43 cm de ancho y 58 cm de fondo, con una altura de 37 cm y un peso de 16,5 kg. La alimentación es en corriente alterna, con un consumo de 35 W. Las condiciones de trabajo son: temperatura: 10° C a 40° C y humedad: 20 a 80 por 100.



En de la zona de conexiones, localizada en la parte trasera del terminal, está dispuesto el conector de E/S para comunicación con el ordenador, el conector para la impresora local (estándar RS-232), la entrada de alimentación y una red de conmutadores de selección.

NOMINA Y SEGURIDAD SOCIAL APPLE II

BASÁNDOSE en las normas dictadas por la legislación laboral y en la normativa vigente para el cumplimiento de las relaciones TC-2, y liquidaciones TC-1, MICROTEAM ha diseñado esta aplicación, destinada a cubrir las necesidades que en materia laboral y de seguridad social tienen tanto las pequeñas como las medianas empresas.

La aplicación se ha realizado para ser procesada en un microordenador APPLE-II, dotado de dos unidades de disco flexible y una impresora. Los programas se almacenan en tres diskettes y los datos en un número ilimitado de diskettes, cada uno de los cuales almacena la información correspondiente a un total de 80 a 150 trabajadores, dependiendo del número de empresas que hayan sido definidas en cada disco.

En cada momento se mantiene introducido en el ordenador el diskette de programas correspondiente al proceso que se esté realizando, y el diskette de datos conteniendo la información de las empresas y trabajadores a procesar.

De este modo con sólo dos unidades físicas de disco flexible es posible efectuar cualquier proceso sobre un número virtualmente ilimitado de trabajadores y empresas. La aplicación ha sido desarrollada de tal modo que permite su manejo por personas no iniciadas en la informática, de modo que los programas van guiando al operador en la secuencia lógica de operaciones que debe realizar para llevar a cabo cualquier proceso, pasando por las fases de actualización de los datos almacenados en los ficheros, cálculos y edición de los resultados en forma impresa.

Toda la aplicación se encuentra estructurada en forma de lo que en informática se conoce como «menús»: tras la puesta en marcha del equipo, éste automáticamente presenta en la pantalla del ordenador mensajes indicando qué procesos se pueden realizar, de modo que su selección y puesta en marcha se realizan con sólo pulsar una tecla.

La confección de la nómina mensual de una empresa es una tarea que requiere, además de la manipulación de los datos, un proceso de edición de varios documentos oficiales, emisión de recibos y diversas relaciones de trabajadores.

La aplicación acepta una estructuración de los trabajadores por secciones así como diversos convenios o formas de pago: salario, jornal, etc.

Realiza de manera automática todos los documentos necesarios, desde la nómina propiamente dicha a los impresos oficiales de TC-1, TC-2 y TC-2.1, además de editar todos los listados de control y comprobación necesarios.

Aplicación: **Nómina y seguridad social**
Ordenador: **APPLE-II**
Configuración: **Unidad central APPLE-II, pantalla, doble unidad de disco e impresora.**
Sistema operativo: **DOS.3 (Apple)**
Lenguaje: **BASIC y rutinas en código máquina.**
Memoria requerida: **48 Kbytes**
Soporte: **Tres discos flexibles de 5 y 1/4 pulgadas**
Documentación: **Manual de usuario de 50 páginas**
Distribuidor: **Microteam, S.A.**

PROCESOS DE LA APLICACION «NOMINA Y SEGURIDAD SOCIAL»

Gestión de EMPRESAS	Procesos NOMINAS
— Alta de empresas. — Consulta/modificación de datos de empresa. — Baja de empresas. — Alta de secciones. — Consulta/modificación de datos de secciones. — Baja de secciones.	— Nómina Automática. — Nómina Manual. — Pagas Automáticas. — Pagas Manuales. — Liquidación.
Gestión de TRABAJADORES	**Procesos VARIOS**
— Alta de trabajadores. — Modificaciones y consulta. — Modificación datos de alta. — Modificación datos de mes. — Modificación de acumulados. — Introducción de fechas de enfermedad y accidente. — Baja de trabajadores. — Anulación de trabajadores. **Gestión SEGURIDAD SOCIAL** — Obtención del TC2. — Obtención del TC2/1. — Obtención del TC1.	— Obtención IRPF anual de trabajadores. — Obtención IRPF periódico de la empresa. — Relación nominal mensual. — Relación mensual de pagos. — Modificación de constantes. — Constantes de nómina. — Constantes de TC2/1 y TC1. — Bases de cotización. — Epígrafes (ILT/IMS). — Listado de trabajadores por secciones. — Obtención de fichas de trabajadores.

Operaciones

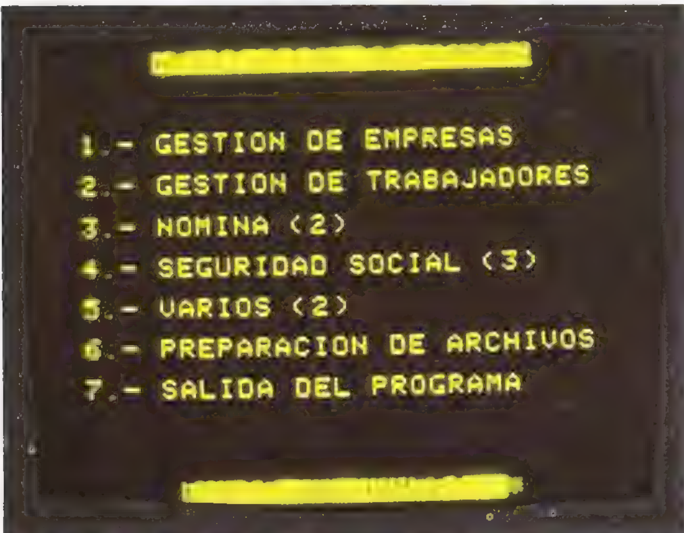
Las operaciones que la aplicación puede realizar pueden agruparse en cinco grandes grupos:

— Gestión de empresas y secciones.
— Gestión de trabajadores.
— Nómina
— Seguridad social.
— Procesos varios.

Las tablas adjuntas detallan los procesos específicos asociados a cada uno de los grupos relacionados.

Si bien el paquete de aplicación se ofrece en su configuración «estándar», pude ampliarse o adaptarse a las necesidades específicas de cada empresa o usuario. Opcionalmente pueden incorporarse al paquete procesos adicionales como bases de datos y gestión de personal, estudios de rendimiento y absentismo, estadísticas, etc.

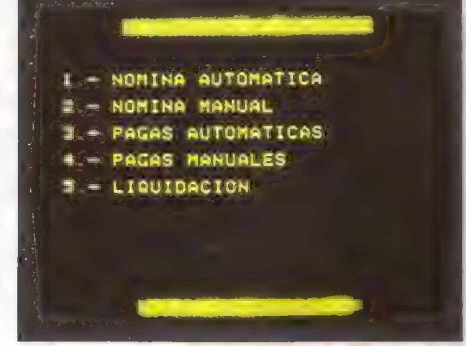
El paquete de aplicación está diseñado para su ejecución en el microordenador APPLE II, completado con dos unidades de disco flexible, monitor e impresora.



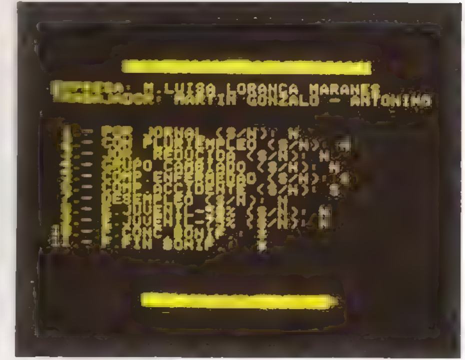
El menú principal de la aplicación da entrada a los cinco grupos de procesos ejecutables, además de a la opción auxiliar destinada a la preparación de archivos (opción 6).

La zona del programa destinada a la «gestión de empresas» dispone de un menú de entrada a las tres opciones básicas: altas, consulta/modificación y baja de empresas; la opción 4 permite regresar al menú principal.

El punto 2 del menú «gestión de empresas» permite la consulta y modificación de los datos de las empresas cuya gestión de nóminas y S. S. se realiza por medio del paquete de aplicación.



El proceso de edición de los recibos de nóminas parte del menú de selección que aparece en la pantalla, en el que figuran las diversas opciones.



Dentro de la zona del paquete dedicada a la «gestión de trabajadores» se introducen y actualizan los datos correspondientes a cada trabajador sobre las fichas visualizadas.

PROGRAMA

Título: **Carambola**
Ordenador: **Commodore VIC-20**
Memoria requerida: **4 Kbytes**
Lenguaje: **BASIC**

UN tapete que coincide con la pantalla, una bola blanca y otra bola roja: éstos son los elementos que intervienen en el programa «Carambola». Al empezar el juego estos son los elementos que aparecen en la pantalla del ordenador; la bola blanca inmóvil, la roja en movimiento y ambas en posiciones iniciales aleatorias.

El objetivo del juego consiste —tal como su nombre indica a todas luces— en hacer chocar las bolas en el menor número de intentos posibles. Para ello se dispone de la posibilidad de desviar la bola roja, en un ángulo de 90 grados, en el momento que se desee, así como de controlar el nuevo sentido que adquiera. Pulsando las teclas M y N aparecen en la pantalla los símbolos gráficos correspondientes a las barras, en el lugar donde se encuentre la bola; ésta rebota como si las barras se tratasen de espejos.

Para hacer más difícil el juego, las barras permanecen sobre el tapete hasta el final, con lo que cuantas más barras haya, mayor es la posibilidad de que se produzcan rebotes no deseados. Por último, hay que tener en cuenta que por cada dos intentos la bola blanca altera su posición, lo que dificulta la consecución de la tan ansiada carambola. El programa informa a su término del número de intentos realizados.

Dentro de este programa coexisten dos técnicas de programación de notable utilidad. Por una parte, en el caso de choque con una barra ya existente, se utiliza la técnica de realimentación de datos; esto es, se brinda a la rutina de ejecución que se desee —preparada para obtener datos del exterior— información proporcionada por el programa con el mismo formato que si procediera del usuario. El interés de este método se debe a una razón obvia: un choque con alguna barra del tapete ha de tener el mismo resultado que el derivado de la colocación de una nueva barra; de ahí que se simule la operación de entrada correspondiente a la colocación de una barra, usando la misma variable que la empleada en la obtención de datos externos. Una vez realizada esta simulación, se reinicia la ejecución del bucle principal, puenteando las instrucciones de toma de datos, para evitar la modificación de los mismos. Con esta técnica se alcanzan dos objetivos esenciales:

1. Ahorro de memoria, puesto que en vez de elaborar una rutina específica al efecto, utilizamos una ya existente.

2. Seguridad de que en ambos casos, la ejecución (por ejemplo, en el rebote de la bola), va a ser exactamente igual.

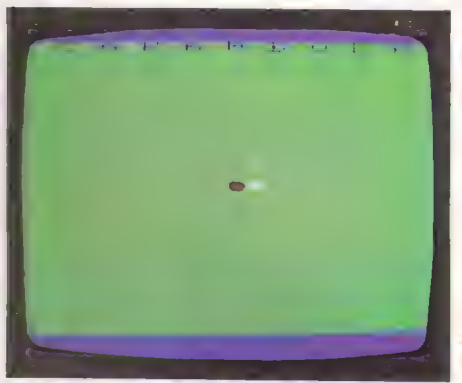
Por otra parte, existe otra técnica habitual que también ha sido empleada en este programa. Cuando se elabora una aplicación que precisa del desplazamiento de un móvil, por medio de pokes en la zona de pantalla, conviene conservar, además de una variable con la posición actual, otra que contenga la dirección y sentido de desplazamiento, de forma que la simple suma algebráica de las dos proporcione la nueva posición deseada. Como característica común a la mayoría de las pantallas de baja resolución, la posición de memoria de pantalla inmediatamente inferior a aquella en la que nos encontramos, guarda relación directa con ésta (generalmente es la posición inicial más el número de columnas que tenga la pantalla). Así, considerando a «P» como la posición actual, las correspondientes a sus cuatro puntos cardinales se podrán obtener en la siguiente forma:

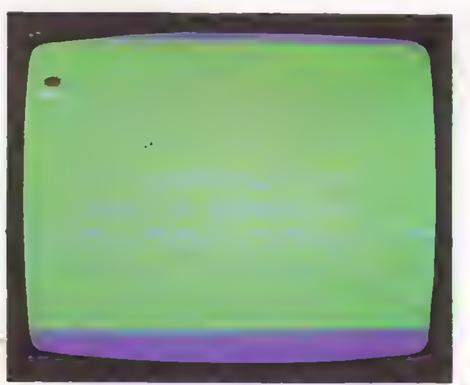
P + 1: posición derecha;
P – 1: posición izquierda;
P + R: posición inferior;
P – R: posición superior.

En donde «R» es la relación expresada, la mayor parte de las veces, como el número de columnas de la pantalla o el número de columnas más uno.

Cuadro de variables

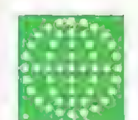
Variable	Función
D	Dirección y sentido de desplazamiento de la bola roja.
I	Variable de FOR de diversa utilidad.
J	Variable de FOR de diversa utilidad.
R	Posición en pantalla de la bola roja.
R1	Variable puente utilizada en la actualización de R.
T	Número de rebotes.
W	Posición en pantalla de la bola blanca.
X$	Variable para almacenamiento del GET de toma de datos.


El tapete, una bola blanca inmóvil y una bola roja en movimiento: éstos son los elementos del juego «carambola» que aparecen en la pantalla al lanzar la ejecución del programa


El objetivo del juego consiste en conseguir la «carambola» en el menor número de intentos posible. El control de la bola roja se logra interponiendo barras de rebote en su trayectoria.

```
10 REM L.MARTINEZ
20 POKE36879,94
30 PRINT"J C A R A M B O L A
40 POKE36877,120:FORI=9TO0STEP-1:POKE36878,0
50 PRINT"[illegible]"TAB(9-I)" "TAB(10-I);
60 PRINT"[illegible]"TAB(11+I)"[illegible]"TAB(12+I)" "
70 FORJ=0TO99:NEXTJ,I:POKE36877,0:POKE36878,15
80 POKE36876,120:FORI=0TO499:NEXT:POKE36876,0
90 R=INT(7680+RND(0)*506)
100 IFRND(0)>.5THEND=1:GOTO120
110 D=-1
120 IFRND(0)>.5THEND=D*22
130 PRINT"J":POKER,81:POKER+30720,2
140 W=INT(7680+RND(0)*506):IFW=RTHEN140
150 POKEW+30720,1:POKEW,81
160 GETX$:IFX$<>"N"ANDX$<>"M"THEN240
170 T=T+1:POKER+D,ASC(X$):POKER+D+30720,1
180 IFX$="M"THEN210
190 IFABS(D)=1THEND=-22*D:GOTO230
200 D=-22/D:GOTO230
210 IFABS(D)=1THEND=D*22:GOTO230
220 D=D/22
230 IFT/2=INT(T/2)THENPOKEW,32:GOTO140
240 R1=R+D:IFPEEK(R1)=81THEN310
250 IFR1>8185THENR1=R1-506:GOTO290
260 IFR1<7680THENR1=R1+506:GOTO290
270 IF(R-7690)/22=INT((R-7680)/22)ANDD=-1THENR1=R+21:GOTO290
280 IF(R-7701)/22=INT((R-7701)/22)ANDD=1THENR1=R-21
290 IFPEEK(R1)=32THENPOKER,32:R=R1:POKER+30720,2:POKER,81:GOTO160
300 X$=CHR$(PEEK(R1)):GOTO180
310 POKE36876,120:FORI=0TO499:NEXT:POKE36876,0
320 PRINT"[illegible]LO CONSEGUISTE !
330 PRINT"[illegible]ON"T"REBOTES
340 PRINT"PULSA SPACE PARA JUGAR
350 GETX$:IFX$<>" "THEN350
360 RUN

READY.
```



EL MUNDO DE LA INFORMATICA

SEGURIDAD INFORMATICA

LA seguridad de la información y, en consecuencia, de los equipos para el tratamiento de la misma (los equipos informáticos) es una cuestión que llega a afectar incluso a la vida privada de la persona humana; de ahí que resulte obvio el interés creciente que día a día se evidencia sobre este aspecto de la nueva sociedad informática.

Desafortunadamente, los ordenadores han sido —y son todavía— instalados en sitios vulnerables; por ejemplo, frente a grandes ventanales de cristal, para mostrar con fascinación el ordenador de la empresa a los visitantes; si bien, cada vez son más las empresas que por haber tenido algún percance serio, están tomando medidas y empiezan a dedicar a este tema la importancia que merece.

Ladrones, manipuladores, saboteadores, espías... reconocen que la sala del ordenador de una empresa es su nervio central, que normalmente tiene información confidencial y que, a menudo, es vulnerable a cualquier ataque. Sin una previsión adecuada de seguidad informatica...

1. Un individuo puede perder su privacidad.

2. Una empresa puede quedar expuesta a peligros de robo de dinero y mercancías al manipular los registros de ficheros maestros, además de a operaciones de sabotaje y espionaje.

El fuego

De los puntos mencionados, probablemente, el fuego es el principal peligro. Cada año se registran un gran número de incendios en oficinas. El fuego es un problema crítico en un centro de ordenadores por varias razones: primero, porque el centro está lleno de material combustible como papel, cajas, etc.; el hardware y el cableado del suelo falso pueden ser también fuente de serios incendios. Desgraciadamente, los sistemas antifuego dejan mucho que desear, causando, o casi, igual daño que el propio fuego, sobre todo a las cintas magnéticas. El dióxido de carbono, actual alternativa del agua, resulta peligroso para los propios empleados si quedan atrapados en la sala del ordenador.

El fuego es considerado como el principal enemigo del ordenador ya que puede destruir fácilmente los ficheros de información y programas. El hardware, al estar normalmente asegurado, el fabricante puede reemplazarlo o repararlo en un tiempo mínimo, con lo cual, la restauración física constituye, generalmente, un problema menor. Reemplazar o reconstruir ficheros en cintas o disco es mucho más difícil y algunas veces imposible. Las empresas que no realicen «Back-ups» (copias de seguridad) de sus ficheros más importantes corren diariamente el riesgo de perder sus registros; tener «back-ups» fuera del edificio es la acción más importante que una compañía puede tomar para protegerse.

Además de la pérdida de ficheros o del equipo, el fuego puede causar otras pérdidas no cubiertas por el seguro. La más importante es la pérdida del «momento del negocio». Un contratiempo de semanas o meses causa irreparables daños a cualquier organización, aunque lograra situarse en las condiciones originales.

El agua

Otro de los peligros relevantes es el agua. El agua puede entrar en una sala de ordenadores por varios conductos. Ordenadores en sótanos o a nivel de calle son vulnerables a inundaciones, los centros de EDP también pueden quedar inundados por cañerías reventadas en el suelo falso, techo o paredes. Aunque realmente el agua es una amenaza para los componentes del ordenador y cables, no constituye un verdadero peligro para las cintas magnéticas. Se ha demostrado en pruebas, que cintas sumergidas en agua durante varias horas han podido ser leídas de nuevo (libres, de errores), después de secarlas durante dos días. Si el agua, por si sola, no constituye un serio peligro y el calor por debajo de 120 grados no es perjudicial, ambos elementos juntos pueden causar serios problemas. Las cintas magnéticas pueden ser destruídas por temperaturas de sólo 54 grados cuando la humedad relativa es

El ordenador constituye el centro neurálgico de la empresa actual; un almacén de información confidencial vulnerable a agentes naturales y a múltiples ataques externos.

De entre los peligros naturales, el fuego es, probablemente, el más crítico, pudiendo afectar irreversiblemente tanto a los equipos como a los soportes de información.

SEGURIDAD INFORMATICA

del 85 por 100. Estas condiciones pueden producirse fácilmente dentro de un coche cerrado en un día caluroso.

Robo

Los ordenadores son posesiones muy valiosas de las empresas y están expuestos al «robo», de la misma forma que lo están las piezas de stock o incluso el dinero. Es frecuente que los operadores utilicen el ordenador de su empresa para realizar trabajos privados para otras organizaciones y, de esta manera, robar tiempo de máquina. La información importante o confidencial puede ser fácilmente copiada; muchas empresas invierten millones de pesetas en programas y archivos de información, a los que dan menor protección que la que otorgan a una máquina de escribir o a una calculadora. El software, es una propiedad muy fácilmente sustraída, cintas y discos, son fácilmente copiados sin dejar ningún rastro.

El fraude

Cada año, cientos de millones de pesetas son sustraídos en empresas y, en muchas ocasiones, los ordenadores han sido utilizados en dicho propósito. En realidad, el potencial de pérdida a través de fraudes, y los problemas de prevención y detección del fraude, están en aumento en sistemas computerizados.

Sin embargo, debido a que ninguna de las partes implicadas (compañía, empleados, fabricantes, auditores, etc.), tienen algo que ganar —sino que más bien pierden en imagen— no se da ninguna publicidad a este tipo de situaciones.

Las tres principales áreas donde se produce el fraude son:

1. Manipulación de información de entrada, fácil de realizar y muy difícil de detectar, al ser los métodos de validación de entrada simples y, en general, conocidos por un gran número de personas de la empresa.

2. Alteración o creación de archivos de información. Se alteran los datos directamente del fichero o se modifica algún programa para que realice la operación deseada.

3. Transmisión ilegal. Interceptar o transferir información de teleproceso.

Sabotaje

Tal vez el peligro más temido por los centros EDP, es el sabotaje. Empresas que han intentado implementar programas de seguridad de alto nivel, han encontrado que la protección contra el saboteador es el de los retos más duros; este puede ser un empleado o un sujeto ajeno a la propia empresa.

Los imanes son herramientas muy recurridas; aunque las cintas estén almacenadas en el interior de su funda de protección, una ligera pasada y la información desaparece. Una habitación llena de cintas puede ser destruída en pocos minutos. Los centros de EDP pueden ser destruídos sin entrar en ellos. El «Palacio de Cristal» es, una invitación apetitosa para bombas de fuego y otros proyectiles: suciedad, partículas de metal o gasolina pueden ser introducidos por los conductos de aire acondicionado del falso suelo; líneas de comunicaciones y eléctricas pueden ser cortadas...

El problema de la seguridad del ordenador debe ser tratado como cualquier otro problema importante de dirección. Los riesgos y peligros deben de ser identificados y evaluados, para conocer las posibles pérdidas y para que puedan ponerse en práctica los adecuados métodos de prevención.

Al igual que en otras situaciones de estas características, una mejora en la seguridad produce, a menudo, importantes beneficios secundarios. Por ejemplo, el cambio de la metodología aplicada a determinadas operaciones conduce, frecuentemente, a una reducción del índice de errores, a una mejora en calidad, a una mejor planificación y a resultados más rápidos.

No existe un plan idóneo o una recomendación simple para resolver el problema de la seguridad. Realmente, no es ésta una situación estática o un problema «puntual», sino que requiere un constante y continuo esfuerzo y dedicación.

El robo de un sistema informático adopta muy diversas formas que van desde la sustracción del propio equipo, hasta la copia o sustracción de archivos con información confidencial.

Los soportes de información son los elementos más vulnerables del sistema informático; la información que contienen constituye la clave de la operatividad de la empresa.

LOS MICROORDENADORES

AL igual que existen muy diversos tipos de ordenadores, de mayor o menor complejidad y potencia, existen sistemas microordenadores muy distintos entre sí. Las características que permiten definir genéricamente a los microordenadores son las siguientes:

- Son sistemas orientados al tratamiento de la información, basados en microprocesador.
- Sus dimensiones son reducidas.

Las unidades básicas que forman parte de un microordenador son:

1. *Microprocesador:* unidad central de proceso del microordenador.

2. *Memoria:* unidad encargada de almacenar los programas que harán funcionar al microordenador y los datos que éste debe manipular.

3. *Unidades de entrada/salida:* cuya misión consiste en canalizar la comunicación con los periféricos exteriores al microordenador.

La forma física de instalar cada una de las tres zonas descritas puede ser a partir de varios circuitos integrados de alta escala de integración, o mediante un único chip.

Los dos elementos de trabajo de un sistema de proceso de datos son: la circuitería física y la información.

— Entendemos por circuitería física (HARDWARE) a los componentes y dispositivos electrónicos que llevan a cabo los procesos lógicos mediante la manipulación de señales eléctricas.
— La información es el objeto que será procesado por la circuitería física: tanto datos como instrucciones.

Unidades funcionales de un microordenador

En los próximos capítulos describiremos con toda precisión los distintos elementos que componen un microor-

Los microordenadores son sistemas destinados al tratamiento de información, de reducidas dimensiones y cuya unidad central de proceso está basada en un microprocesador.

LOS MICROORDENADORES

denador. Por el momento sólo vamos a realizar una breve introducción a la estructura general de estos sistemas:

• CPU: la unidad central de proceso, constituida por el chip microprocesador, se encarga del control de la secuencia operativa. Para ello dispone de un «reloj» que le permite llevar a cabo sincronizadamente las operaciones implicadas en el tratamiento de la información. El «reloj» proporciona la referencia necesaria para que el microprocesador efectúe su labor con la cadencia adecuada.

• MEMORIA: Como ya sabemos, es la unidad encargada del almacenamiento de la información.

Los principales tipos de memorias son los siguientes:

ROM (Read Only Memory)

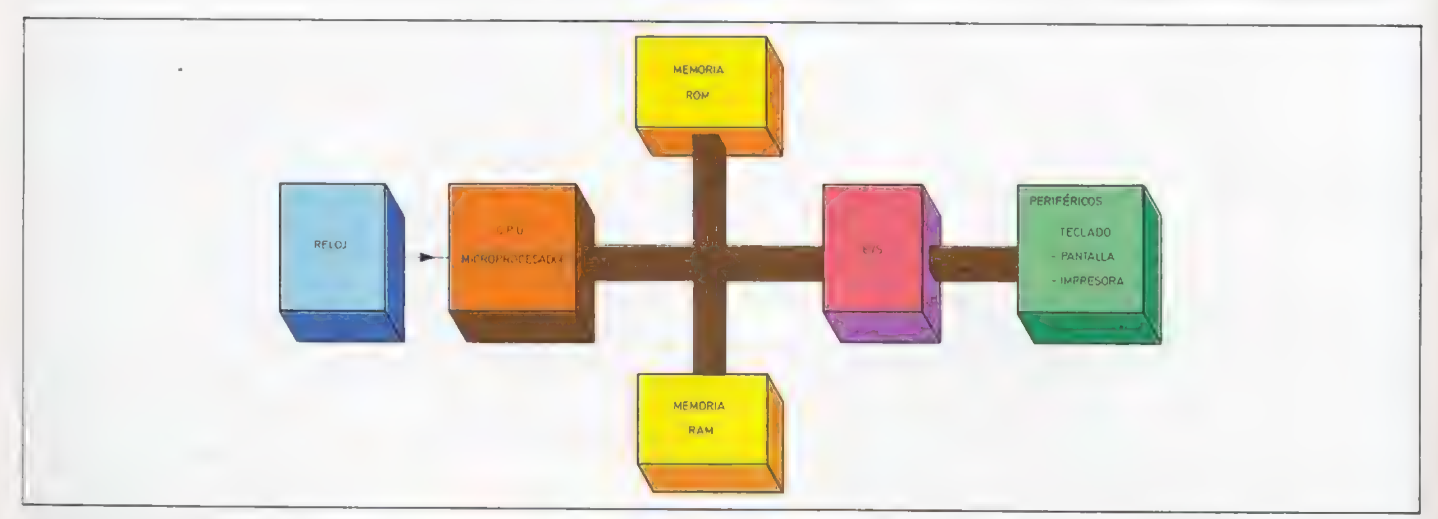
Son memorias que permiten únicamente la operación de lectura. Generalmente, la información la graba el propio fabricante con la información adecuada (sistema operativo, intérprete de lenguaje de alto nivel, programas de utilidad...) para el sistema al que se destina. La información grabada permanece inalterable durante el funcionamiento normal de la memoria.

RAM (Random Acces Memory)

Estas memorias permiten operaciones tanto de lectura como de escritura y sirven para que el usuario almacene sus propios programas y datos, pudiendo modificarlos o sustituirlos en cualquier momento.

• UNIDAD de ENTRADA/SALIDA (E/S): Su función es adaptar la información procedente del exterior para que sea interpretable por el microordenador y viceversa.

• PERIFERICOS: Estrictamente no forman parte del microordenador. Son dispositivos que permiten la comunicación entre el sistema y el exterior, a través de la unidad de entrada/salida.



Aunque los microordenadores pueden ser sistemas muy distintos entre sí, comparten la arquitectura básica que aparece en el gráfico.

Los ordenadores personales son los sistemas microordenadores que han impulsado la revolución microinformática. Los hay de distinta complejidad y potencia: desde sistemas destinados a aplicaciones de gestión...

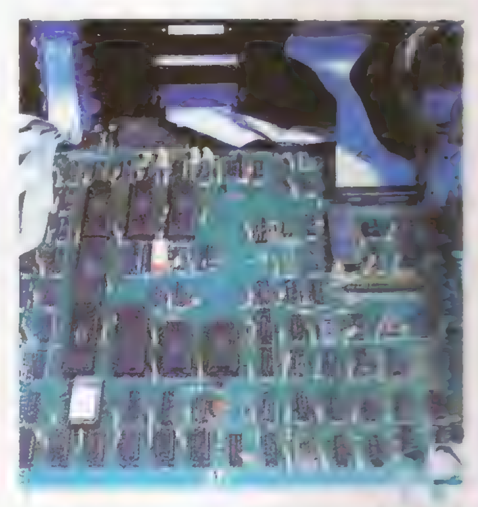
Además de los periféricos clásicos dedicados a la entrada y salida de datos (teclados, disquettes o impresoras) los microordenadores emplean como periféricos dispositivos no diseñados específicamente para esta aplicación, como pantallas de TV o cassettes, que a través de un interface pueden ser utilizados como tales.

Los ordenadores personales

Dentro de los microordenadores existe un tipo especialmente popular: *los ordenadores personales*. Suelen estar basados en un microprocesador, una memoria ROM de 8 ó 16 Kbytes que suele contener un sistema operativo interactivo y un lenguaje de programación (generalmente el BASIC), una memoria RAM de 16 a 48 Kbytes y un teclado. Se puede utilizar indistintamente como calculadora de mesa o como ordenador. La presentación visual se realiza sobre una pequeña pantalla incorporada al equipo o sobre un aparato de TV convencional; los modelos más recientes permiten incluso trabajar con distintos colores y sonidos.

También incorporan posibilidades para la generación de gráficos; pueden dibu-

Los elementos básicos de un sistema para el tratamiento de información son la circuitería física (Hardware) y la información (programas y datos).



En los microordenadores, el elemento hardware está constituido por un conjunto de circuitos electrónicos cuyo núcleo central es el «chip» microprocesador.

Hasta equipos de reducidas dimensiones que incorporan el teclado dentro del mismo mueble que aloja a la unidad central y capaces de utilizar como periféricos básicos una simple pantalla de TV y un magnetófono a cassettes.

Glosario

¿Cuáles son las principales características de un microordenador?

Son sistemas orientados al tratamiento de la información de reducido tamaño y basados en un microprocesador.

¿Cuáles son sus unidades básicas?

El microprocesador que hace de unidad central de proceso, la memoria encargada de almacenar instrucciones y datos y la unidad de entrada/salida que permite establecer las comunicaciones con los periféricos.

¿Cómo se implementan las distintas unidades basicas de un microordenador?

Mediante circuitos integrados a alta escala de integración (LSI) o por medio de un único chip (microordenadores monopastilla).

¿Cuáles son las unidades funcionales de un microordenador?

— CPU (microprocesador).
— Memoria.
— Unidades de entrada/salida.
— Periféricos.

¿En qué se diferencian las memorias de tipo ROM y RAM?

La memoria ROM sólo permite leer la información que almacena y suele estar grabada por el fabricante, mientras la memoria RAM permite tanto operaciones de lectura como de escritura y es utilizada libremente por el usuario.

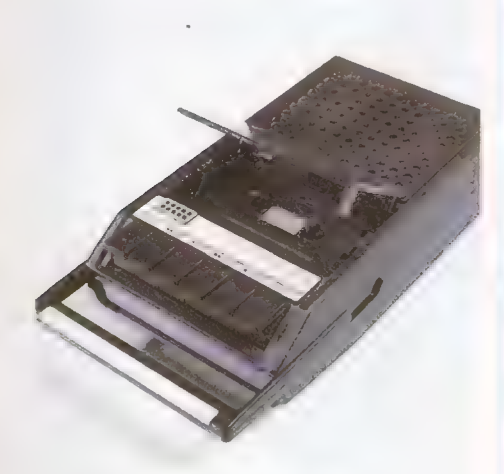
LOS MICROORDENADORES

jar rectas, curvas y círculos a través de comandos directos.

El almacenamiento secundario, que permite mantener una biblioteca de programas y bancos de datos, se encuentra localizado en cassettes, discuettes, minicintas o incluso discos rígidos de acceso directo.

Para la producción de informes escritos se les puede acoplar una impresora de 32, 80 ó 132 caracteres por línea.

Como se ve, su configuración es muy parecida, salvando las distancias, en cuanto a potencia de cálculo y memoria, a la de cualquier ordenador de los llamados grandes.



La mayor parte de los ordenadores personales aceptan como dispositivos periféricos aparatos no diseñados para esta utilidad. Tal es el caso de los magnetófonos que suelen utilizarse como memorias de masa.

Los ordenadores para juegos son también sistemas basados en microprocesador que comparten la arquitectura básica de los microordenadores.

Conceptos básicos

Conversiones entre sistemas de numeración

En capítulos anteriores hemos visto distintos sistemas de numeración y la forma de convertir números de cualquiera de ellos al sistema decimal. Para ello aplicábamos la expresión:

$$N_{(10} = dn \times B^n + d_{n-1} \times B^{n-1} + \ldots + d_2 \times B^2 + d_1 \times B + d_0$$

en donde do, d1..., dn son las cifras del número inicial, B es el número de símbolos del sistema de numeración (base del sistema) y $N_{(10}$ es la representación del número en sistema decimal.

La siguiente cuestión es el caso inverso, ¿cómo pasar un número representado en sistema decimal a cualquier otro sistema de numeración?

Muy fácil, basta con dividir sucesivamente el número en sistema decimal por la nueva base, el último cociente y los restos obtenidos (en orden contrario al que han aparecido) coincide con el número expresado en el nuevo sistema. Veamos un ejemplo:

- Representación del número decimal 272 en sistema octal.

```
272  |8
 32   34  |8
[0]  [2]  [4]  →   N(8 = 420
```

Si el cambio de sistema es entre dos representaciones distintas de la decimal, la transacción se realiza en dos pasos sucesivos:

1. Se convierte el número a sistema decimal.
2. Se realiza la conversión del resultado del primer paso al sistema definitivo.

La razón de realizar dos pasos es obvia: habitualmente sólo sabemos operar en el sistema decimal.

Por ejemplo, para convertir el número octal $N_{(8} = 420$ a sistema binario, actuaremos como sigue:

1. $N_{(10} = 0 \times 8^0 + 2 \times 8^1 + 4 \times 8^2 = 272$.

2. Aplicando el método descrito —divisiones sucesivas por la nueva base (2)— obtendremos el resultado final:

$N_{(2} = 100010000$

Las características especiales de los sistemas octal y hexadecimal permiten realizar conversiones a sistema binario sin más que aplicar directamente las siguientes tablas:

CONVERSION BINARIO—OCTAL	
Binario	**Octal**
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

CONVERSION BINARIO—HEXADECIMAL	
Binario	**Hexadecimal**
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

Podemos evitar perfectamente los dos pasos de transformación entre los sistemas octal y binario, ya que, por ejemplo:

$N_{(8} = 420$

octal	binario
4 =	100
2 =	010
0 =	000

$N_{(2} = 100010000$

Las tablas en cuestión, también pueden utilizarse para operar las transformaciones inversas.

HARDWARE
ZX-SPECTRUM

ESTAMOS ante la tercera creación microinformática del genio que ha revolucionado el mercado del ordenador personal, Clive Sinclair. Después de los muy populares ZX-80 y ZX-81, Sinclair lanzó al mercado su ZX-Spectrum. Al parecer, este microordenador fue originalmente desarrollado para ser presentado a un concurso convocado por la BBC británica. Los requerimientos apuntaban hacia un ordenador personal de bajo costo que sería vendido con las siglas de la BBC.
No fue Sinclair quien se llevó el gato al agua, sino Acorn, con el consiguiente enojo de Sinclair. Lejos de desanimarse, el inventor británico decidió lanzar la máquina al mercado, con la intención de inundarlo con el microordenador con capacidades gráficas más barato del mercado.

Unidad central

En su aspecto externo, el Spectrum también es una caja de plástico negro. Se trata de un microordenador basado igualmente en el microprocesador Z-80A de Zilog. En este caso funciona a una frecuencia de reloj próxima a los 3,5 MHz.
El Spectrum se ofrece con dos versiones básicas: con 16 o con 48 Kbytes de RAM. La primera versión puede ser expandida internamente por medio de una ampliación de memoria de 32 Kbytes, hasta conseguir la máxima ampliación de RAM: 48 Kbytes.
El intérprete Basic y el pequeño sistema operativo que incluye están contenidos en una memoria ROM de 16 Kbytes.
En la zona posterior de la caja están dispuestos los conectores externos del ZX-Spectrum. Además de la ranura que da acceso al bus del sistema y que permite la expansión del microordenador, existen dos tomas para jack, destinadas a la conexión de un magnetófono a cassettes y un conector para la unión del ZX-Spectrum a la entrada de antena de un receptor TV convencional (B/N o color).
El ZX-Spectrum se alimenta con una tensión continua de 9 V, obtenida a partir de la fuente de alimentación que se entrega con el equipo.

Teclado

Las teclas del Spectrum tienen un aspecto que recuerda al caucho duro, con las leyendas serigrafiadas encima. La solución empleada por Sinclair para obtener un precio competitivo es sencilla: sobre un teclado de plástico Mylar, igual que el empleado en el ZX-81 se superponen bloques de goma que pueden presionar las teclas sensibles al tacto. Los teclados convencionales son caros. De esta forma se puede lograr un teclado barato y fiable.
El número total de teclas asciende a cuarenta, admitiendo la introducción de caracteres alfabéticos tanto en mayúsculas como minúsculas.
El tipo de BASIC empleado por el Spectrum posee la misma estructura que el utilizado en el ZX-81, aunque en una versión ampliada; de ahí que la filosofía del teclado siga siendo la misma, con sólo presionar una tecla o dos simultáneamente, aparece completo en la pantalla el comando o instrucción BASIC que se desee.
También existe la posibilidad de introducir a través del teclado carácteres gráficos y 22 códigos para el control del color. Por su parte, el usuario puede definir hasta 21 caracteres propios.

Pantalla

El ZX-Spectrum pertenece a la categoría de microordenadores que utilizan un televisor doméstico de blanco y negro o color como pantalla.
El formato empleado es de 24 líneas de 32 caracteres, exactamente igual que el ZX-81. Empleando el color se podrá

Ordenador: **ZX-SPECTRUM**
Fabricante: **Sinclair**
Nacionalidad: **Inglaterra**
Distribuidor en España: **Investrónica, S. A.**

CARACTERISTICAS BASICAS

UNIDAD CENTRAL	MEMORIAS DE MASA
CPU: Microprocesador Z-80 A. *RAM versión básica:* 16 Kbytes. *ROM versión básica:* 16 Kbytes. *Máxima RAM (con aplicación):* 48 Kbytes. *Accesos periféricos:* Bus del sistema, salida UHF para TV-color, E/S para magnetófono a cassettes.	*Cassettes:* El sistema dispone de entrada-salida para la conexión directa de un magnetófono a cassettes. *Discos flexibles:* Como opción, Sinclair ofrece una unidad de microfloppies de 3 y 1/2 pulgadas con capacidad de 100 Kbytes por microdisco.
TECLADO	**LENGUAJES**
Versión estándar: Teclado QUERTY, con 40 teclas móviles multifuncionales.	*Versión estándar:* Intérprete BASIC, con comandos para la generación de gráficos en color, almacenado en la ROM interna de 16 Kbytes.
PANTALLA	
Versión estándar: Dispone de una salida conectable directamente a la entrada de antena de un receptor TV-color. *Formato de presentación:* 24 líneas de 32 caracteres. *Capacidad gráfica:* Resolución de 192 × 256 pixels. 8 colores generables.	

ZX-SPECTRUM

trabajar en la pantalla con hasta 8 colores distintos.
La opción gráfica convierte a la pantalla en una matriz de 192 por 256 puntos o, más correctamente, pixels.
Cuando se desea que algo resalte en la pantalla, se podrá dotar al carácter de brillo extra o provocar su parpadeo (flashing).
Las posibilidades gráficas del Spectrum permiten al usuario dibujar directamente puntos, líneas, círculos y arcos de alta resolución, a través de los comandos específicos. Los textos y gráficos pueden ser mezclados sobre la pantalla sin problema alguno.
Cuando se está escribiendo un programa, las primeras 22 líneas quedan reservadas para la visualización de las sentencias ya introducidas, mientras que las dos restantes se destinan a la instrucción que se está introduciendo o que está en curso de edición.

Memorias de masa

Este microordenador también emplea un magnetófono a cassettes para almacenar información durante largos períodos de tiempo. Al contrario en el caso del ZX-81, el Spectrum dispone de un interface interno para el cassette que compensa las fluctuaciones de volumen existentes en los procesos de grabación y lectura, ignorando el ruido de fondo que aparece al reproducir. La velocidad de transferencia de datos entre el magnetófono a cassettes y el microordenador alcanza los 1.500 baudios (bits por segundo).
La propia firma Sinclair ofrece para el ZX-Spectrum una unidad de microfloppies para discos flexibles de 3 y 1/2 pulgadas capaces de almacenar, cada uno de ellos, hasta 100 Kbytes de información binaria.
El ZX-Spectrum admite la conexión simultánea de hasta 8 microunidades de disco. La transferencia de información entre estas y la unidad central se efectúa a una velocidad de 16 Kbytes por segundo.

Periféricos

En el caso del ZX-Spectrum las comunicaciones con los dispositivos perifé-

El ZX-Spectrum es el digno sucesor de los microordenadores ZX-80 y ZX-81 de la firma inglesa Sinclair, tanto por lo que respecta a su potencia operativa como a su economía.

ricos también se realizan a través de una ranura situada en la parte posterior del microordenador que permite el acceso directo al bus interno del sistema.

La impresora, la misma que emplea el ZX-81, puede conectarse al bus en cuestión. Esta microimpresora, cuya velocidad de trabajo es de 50 c.p.s. (caracteres por segundo), escribe hasta 32 caracteres por línea, imprimiendo 9 líneas por pulgada vertical. Para la conexión al bus del sistema también se encuentra disponible una unidad adaptadora para interface RS-232, que permitirá al microordenador acceder a toda la amplia gama de periféricos que operan con este estándar. Al igual que ocurre con el ZX-81, aparte del propio fabricante del ZX-Spectrum, son muy diversas las firmas que disponen de dispositivos periféricos y unidades de expansión para este microordenador.

Sistemas operativos y lenguajes

El sistema operativo simple, como vimos antes, va incorporado en la memoria ROM incluida en la versión base del microordenador; ROM que está compartida por el intérprete de lenguaje BASIC.

El lenguaje BASIC del Spectrum incorpora sustanciales mejoras con respecto al del ZX-81. Existen comandos nuevos como, por ejemplo, los READ, DATA y RESTORE, muy útiles para facilitar la entrada de datos desde el mismo programa, sin tener que recurrir al lento INPUT.

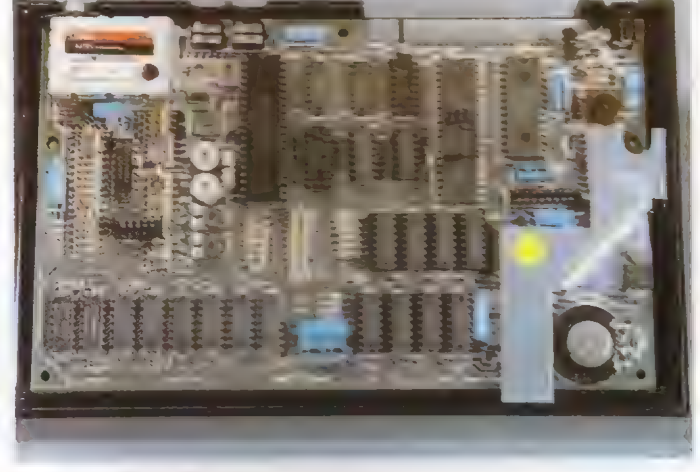
También aparecen unos peculiares IN y OUT, que dotan al «port» de entrada-salida de una nueva y eficaz posibilidad de acceso, muy similar a la propia de los comandos PEEK y POKE.

Por otro lado, el modo de funcionamiento del Spectrum es equivalente al FAST del ZX-81, si bien, en este caso no se pierde el sincronismo.

También el Spectrum tiende a ser más estándar por utilizar el juego de caracteres ASCII en lugar del juego propio.

Mediante el comando BEEP, se pueden

El ZX-Spectrum se presenta en una caja de plástico negro de reducidas dimensiones y en cuya zona frontal incorpora el teclado constituido por un total de 40 teclas multifuncionales.



Toda la circuitería electrónica del ZX-Spectrum está incluida en una sola tarjeta de circuito impreso. El bloque metálico que aparece en la zona superior derecha es el modulador UHF-VHF que permite la conexión directa del equipo a la entrada de antena de un receptor TV-color.

En la zona posterior de la caja están dispuestos los conectores para la adaptación del Spectrum a un receptor TV-color y a un magnetófono a cassettes. La ranura localizada en la zona izquierda permite el acceso al bus interno del sistema.

ZX-SPECTRUM

generar tonos audibles a través de un pequeño altavoz, existente en el interior del Spectrum, dentro de una gama de 10 octavas o 130 semitonos.

Software de aplicación

La popularidad del ZX-Spectrum hace que sean muy numerosas las fuentes de programas de aplicación. De entre los programas disponibles en cassette, el mayor volumen corresponde a programas de juego, seguidos por los de tipo educativo y programas de utilidad.
De entre los programas más atractivos por las posibilidades que otorgan al Spectrum cabe citar las bases de datos (por ejemplo, MASTERFILE), los ensambladores y desensambladores para código máquina, en intérprete de lenguaje FORTH.

Soporte y distribución

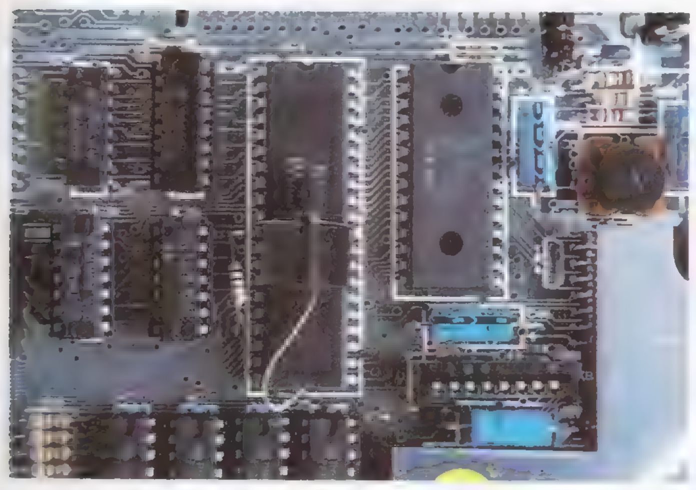
En ambas versiones —16 ó 48 Kbytes— el equipo se acompaña de una fuente de alimentación conectable a la red, un cassette de demostración y dos manuales: el de introducción, que consta de 30 páginas, y el manual de programación, con 230 páginas dedicadas a la descripción de los métodos y posibilidades de programación BASIC del ZX-Spectrum.

La firma investrónica canaliza la distribución del ZX-Spectrum a través de una red de distribuidores autorizados que incluye tiendas especializadas en electrónica e informática y grandes almacenes.

Configuración básica: ZX-Spectrum con 16 Kbytes de RAM.

Configuración máxima: ZX-Spectrum con 48 Kbytes de RAM, impresora y de una a 8 microunidades de disco flexible.

La expansión del sistema puede englobar a unidades no suministradas por el fabricante, aunque diseñadas específicamente para el ZX-Spectrum.



La unidad central de proceso del ZX-Spectrum está constituida por el microprocesador Z-80 A de la firma Zilog. La ROM interna de 16 Kbytes contiene el software básico del Spectrum, constituido por el sistema operativo y el intérprete de lenguaje BASIC.

La tensión continua de 9 voltios necesaria para el funcionamiento del Spectrum la suministra la fuente de alimentación, conectable a la red, que acompaña al equipo.

El Spectrum admite la impresora diseñada por Sinclair para su antecesor el ZX-81. Esta microimpresora de 50 cps imprime sobre papel metalizado hasta un máximo de 32 caracteres por línea.

La propia firma importadora —Investrónica, S. A.— dispone de un amplio catálogo de programas de aplicación y juegos destinados al ZX-Spectrum.

SOFTWARE

EL LENGUAJE BASIC (1)

EL nombre BASIC está formado por las iniciales de *Beginnerús All-Purpose Symbolic Instruction Code* (Código de instrucciones simbólicas de uso general para principiantes) y fue diseñado inicialmente para enseñar a programar.

No obstante, ha llegado a ser un lenguaje tan completo y con tantas características que se ha extendido su uso entre los programadores experimentados.

Fué desarrollado inicialmente durante los años 1963 y 1964, en el Dartmouth College de Hannover (New Hampshire), bajo la dirección de los profesores Kemeny y Kurtz, recibiendo el apelativo de BASIC «de tiempo compartido». Otra versión, denominada Basic «secuencial», se desarrolló en la Universidad de Washington, bajo la dirección de William F. Sharpe.

Desde entonces ha estado en continuo desarrollo y ha habido numerosas implementaciones y dialectos, como, por ejemplo, BASIC extenmdido, BASIC avanzado, super BASIC, CBASIC-II, BASIC-80. M-BASIC, etc. El estándar fue definido por ANSI en la norma X3.60-1978.

Aunque todos cumplen las mismas normas, cada desarrollo difiere de los demás. En estos temas nos referiremos principalmente al MS-BASIC, desarrollado por Microsoft Corporation, ya que es el más extendido de los disponibles para los microprocesadores 8080 y Z80.

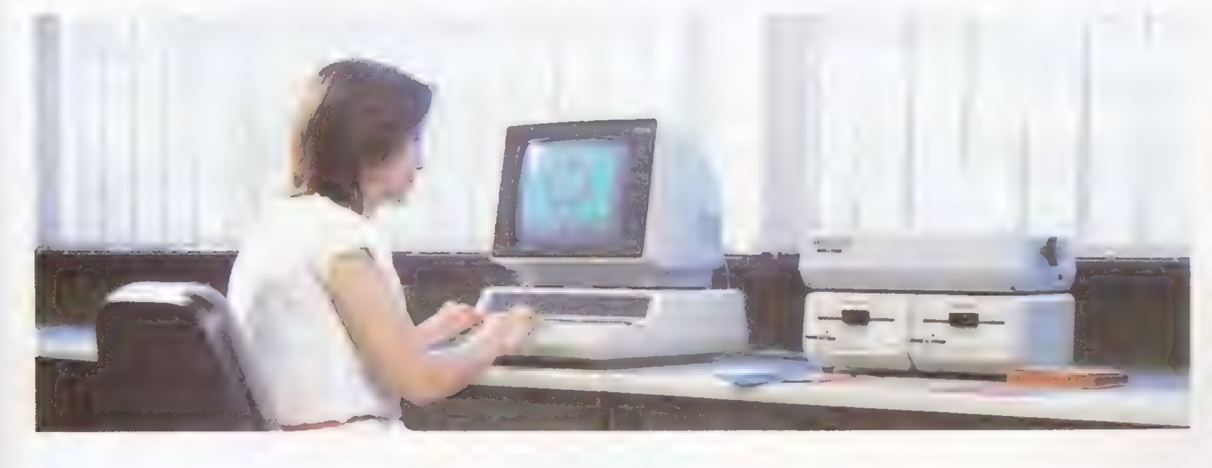
Modos de operación

El BASIC es fácil de aprender, ya que los programas escritos en este lenguaje pueden procesarse por medio de un intérprete que ejecuta directamente los programas en lugar de someterlos a una compilación previa.

Son dos los modos de trabajo característicos de un intérprete BASIC: directo e indirecto.

En modo *directo*, las instrucciones no se preceden de un número de línea y se van ejecutando según termina su introducción. Los resultados se presentan en la pantalla inmediatamente y se almacenan para poder usarlos en operaciones posteriores. Las instrucciones se pierden, por lo que en este modo se opera de forma semejante a como lo hace una calculadora.

En el modo *indirecto* es necesario introducir el número de línea que iden-



El BASIC es el lenguaje alto nivel que mayor popularidad y difusión alcanza en nuestros días. La facilidad de aprendizaje del BASIC está motivada en gran medida por la disponibilidad de programas «intérpretes» de alto carácter interactivo.

A partir del BASIC original, se han creado múltiples dialectos, desde versiones simplificadas para microordenadores domésticos hasta potentes dialectos orientados a la programación de aplicaciones.

DESCRIPCION DE LOS CARACTERES DE CONTROL DEL CODIGO ASCII

NUL	Nulidad	DC1	Control del Dispositivo 1
SOH	Comienzo de Encabezamiento	DC2	Control del Dispositivo 2
STX	Comienzo de Texto	DC3	Control del Dispositivo 3
ETX	Fin de Texto	DC4	Control del Dispositivo 4
EOT	Fin de Transmisión	NAK	Recibido Negativo
ENQ	Investigación (Enquiry)	SYN	DLE Sincrónico (Código de Sinc.)
ACK	Recibido Positivo (Acknowledge)	ETB	Bloque de Fin de Transmisión
BEL	Tono Audible o Señal de Atención	CAN	Cancelar (Datos Anulados)
BS	Retroceso un Espacio	EM	Final del Medio (End of Media)
HT	Tabulación Horizontal (Salto en Tarjeta Perforada)	SUB	Substitución
LF	Alimentación de Línea	ESC	Carácter de Escape
VT	Tabulación Vertical	FS	Separador de Archivos (Fin de Archivo)
FF	Alimentación de Formularios	GS	Separador de Grupos
CR	Retorno dél Carro	RS	Separador de Registros (Fin de Registro)
SO	Desplazamiento hacia Afuera (Shift Out)		
SI	Desplazamiento hacia Adentro (Shift Out)	US	Separador de Unidades (Fin de Campo)
DLE	Carácter de Escape para el Enlace de Datos	DEL	Supresión (Delete)

Descripción de los caracteres de control del código ASCII.

EL LENGUAJE BASIC (1)

tificará la secuencia de instrucciones dentro del programa. El programa almacenado en memoria puede ser ejecutado tantas veces como queramos sin más que introducir la instrucción RUN. El modo indirecto permite la depuración de programas. Además se puede pasar de un modo a otro automáticamente, al detectarse errores de sintaxis, por lo que la labor, en unos casos de aprendizaje y en otros de «debugging» o puesta a punto, es mucho más sencilla para el usuario.

Elementos del lenguaje BASIC

Un programa escrito en BASIC está formado por un conjunto de líneas de programa que contienen las instrucciones BASIC necesarias para llevar a cabo una tarea.

El formato de una línea es el siguiente:

[nnnnn] instrucción [: instrucción...]

siendo «nnnnn» el número de línea, que no es necesario si trabajamos en modo directo. Este puede ser cualquier número entero de 1 a 5 dígitos (en el MS-BASIC el valor máximo es 65529) que tiene dos objetivos: indicar en qué orden deben ejecutarse las instrucciones y proporcionar puntos de referencia para las instrucciones de salto. Los programas se ejecutan en orden de número de línea creciente, con independencia del orden en el que se hayan introducido. Entre el número de línea y la instrucción debe haber un espacio en blanco.

La instrucción está constituida por dos partes:

— el *verbo*, que indica la acción a realizar
— los *parámetros*, que completan la instrucción: especifican las variables a utilizar, la operación o función de cálculo, etc.

En una línea pueden escribirse una o varias instrucciones, con la condición de que vayan separadas por dos puntos (:).

La línea se termina cuando se acciona la tecla <carriage return>. Algunas versiones del lenguaje BASIC permiten que una línea de programa ocupe más de una línea de pantalla, mediante el empleo adecuado de las teclas de control.

En un programa en MS-BASIC se pueden usar caracteres alfabéticos, numéricos y especiales.

— Los alfabéticos son las letras del alfabeto, tanto mayúsculas, como minúsculas.
— Los numéricos son los dígitos del 0 al 9.
— Los especiales incluyen tanto caracteres visibles (+, –, %, etc.), como de control (<carriage return>, fin de línea; <line feed>, si-

CODIGO ALFANUMERICO ASCII

DEC	ASCII	HEX	DEC	ASCII	HEX	DEC	ASCII	HEX	DEC	ASCII	HEX
0	NUL	00	32	SPACE	20	64	@	40	96	`	60
1	SOH	01	33	!	21	65	A	41	97	a	61
2	STX	02	34	"	22	66	B	42	98	b	62
3	ETX	03	35	#	23	67	C	43	99	c	63
4	EOT	04	36	$	24	68	D	44	100	d	64
5	ENQ	05	37	%	25	69	E	45	101	e	65
6	ACK	06	38	&	26	70	F	46	102	f	66
7	BEL	07	39		27	71	G	47	103	g	67
8	BS	08	40	(	28	72	H	48	104	h	68
9	HT	09	41	)	29	73	I	49	105	i	69
10	LF	0A	42	·	2A	74	J	4A	106	j	6A
11	VT	0B	43	+	2B	75	K	4B	107	k	6B
12	FF	0C	44	,	2C	76	L	4C	108	l	6C
13	CR	0D	45	–	2D	77	M	4D	109	m	6D
14	SO	0E	46	.	2E	78	N	4E	110	n	6E
15	SI	0F	47	/	2F	79	O	4F	111	o	6F
16	DLE	10	48	0	30	80	P	50	112	p	70
17	DC1	11	49	1	31	81	Q	51	113	q	71
18	DC2	12	50	2	32	82	R	52	114	r	72
19	DC3	13	51	3	33	83	S	53	115	s	73
20	DC4	14	52	4	34	84	T	54	116	t	74
21	NAK	15	53	5	35	85	U	55	117	u	75
22	SYN	16	54	6	36	86	V	56	118	v	76
23	ETB	17	55	7	37	87	W	57	119	w	77
24	CAN	18	56	8	38	88	X	58	120	x	78
25	EM	19	57	9	39	89	Y	59	121	y	79
26	SUB	1A	58	:	3A	90	Z	5A	122	z	7A
27	ESC	1B	59	;	3B	91	[	5B	123	{	7B
28	FS	1C	60	<	3C	92	\	5C	124	|	7C
29	GS	1D	61	=	3D	93	]	5D	125	}	7D
30	RS	1E	62	>	3E	94	∧(↑)	5E	126	~	7E
31	US	1F	63	?	3F	95	–(–)	5F	127	DEL	7F

El código alfanumérico habitualmente utilizado para representar la información en los microordenadores es el denominado ASCII.

gue la línea en la próxima pantalla, etc.) e incluso invisibles (tono audible o timbre en el terminal).

Constantes

Las constantes son los valores que el BASIC utiliza durante la ejecución. Hay constantes de dos tipos: alfanuméricas y numéricas.

- Las *constantes alfanuméricas* son cadenas de carácteres que tienen entre 0 y 225 caracteres alfanuméricos encerrados entre comillas.

Ejemplos: «PEPE», «2000.00 pts», «Nombre de empleado»...

- Las *constantes numéricas* son números positivos o negativos que no pueden contener comas, sólo en determinados casos el punto decimal. Hay cinco tipos de constantes numéricas:

— *Enteras:* Números enteros. No tienen punto decimal.

— *De coma fija:* Números reales positivos o negativos. Deben presentar el punto decimal.

— *De coma flotante:* Números reales positivos o negativos representados en notación científica, esto es, en notación exponencial. Constan de una mantisa (constante en coma fija, con o sin signo), seguida por la letra E (o D en el caso de doble precisión) y por un entero con o sin signo (el exponente al que hay que elevar la base 10 para obtener el número deseado).

Ejemplos:

$7.0378E - 05 = 7.0378 \cdot 10^{-5} =$
$= 0{,}000070378.$

$4.5E+02 = 4.5.10^2 = 450$

— *Hexadecimales:* Números hexadecimales con el prefijo &H.

Ejemplos: &H76, &HA30B.

— *Octales:* Números octales con el prefijo &O.

Ejemplos: &O345, &O731.

En muchas versiones del BASIC, las constantes numéricas pueden ser de simple precisión o de doble precisión. La doble precisión es útil para cálculos que necesitan emplear muchas cifras exactas, de ahí que su almacenamiento necesite más bytes. En el caso de coma flotante se utiliza la letra D en lugar de la E como base de potenciación.

Variables

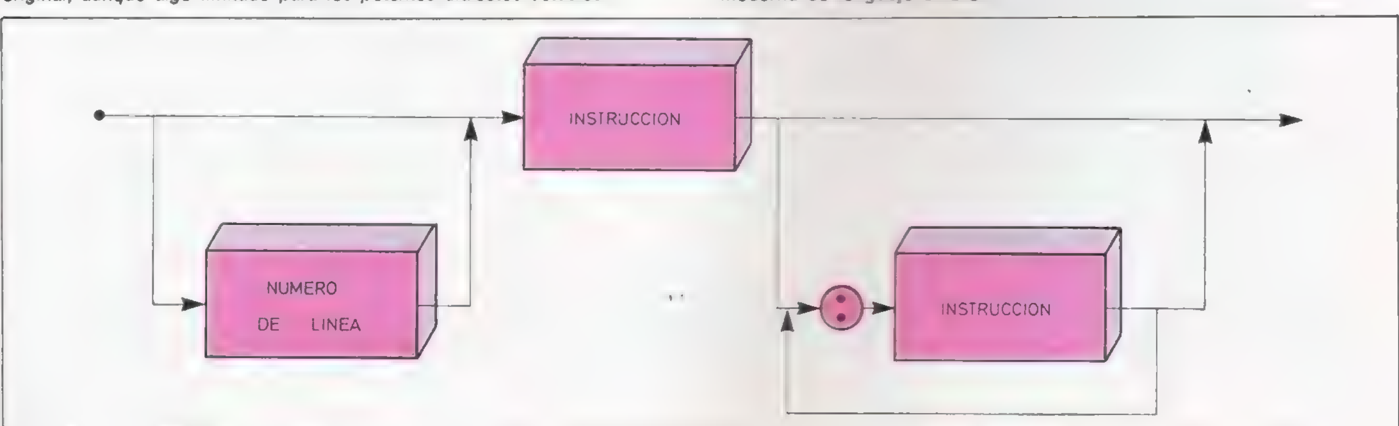
Una variable es un área de la zona de memoria, a la que se asigna un nombre, y en la que se almacenan valores de datos. El nombre de la variable es la dirección simbólica que el intérprete convertirá en la dirección real.

El nombre de una variable lo crea el programador y no puede coincidir con ninguna palabra utilizada por el BASIC para designar comandos o funciones.

El nombre de BASIC está formado por las iniciales de «Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code» (código de instrucciones simbólicas de uso general para principiantes); apelativo muy adecuado para su versión original, aunque algo limitado para los potentes dialectos actuales.

CONVERSION ENTRE LOS DISTINTOS TIPOS DE DATOS NUMERICOS			
Tipo de datos original / Nuevo tipo de datos	ENTERO	PRECISION SENCILLA	PRECISION DOBLE
ENTERO	—	Se convierte en un número de 7 dígitos con punto flotante	Se convierte en un número de 16 dígitos con punto flotante
PRECISION SENCILLA	Se redondea a un número entero	—	Se convierte en un número de 16 dígitos con punto flotante
PRECISION DOBLE	Se redondea a un número entero	Se redondea a un número de 7 dígitos con punto flotante	—

Conversión entre diversos tipos de datos numéricos propios de una versión moderna de lenguaje BASIC



Ejemplo de estructura de un «diagrama de sintaxis». Este tipo de gráficos se utilizan para representar la estructura sintáctica de los elementos de un lenguaje de programación.

EL LENGUAJE BASIC (1)

Un nombre válido está constituido por una letra mayúscula seguida de cualquier cantidad de letras o números (el límite en longitud depende de las características del intérprete BASIC que se utilice).
Es muy importante reseñar que en muchas versiones sólo son significativos los dos primeros carácteres por lo que, por ejemplo, las variables CU, CUEN y CUENTA representarían la misma dirección de memoria.
Hay diversos tipos de variables que se distinguen por el carácter incluido al final de su expresión.

— Las variables de *cadena de caracteres* acaban en $.
— Las variables *enteras* acaban en %.
— Las de *simple precisión* en !.
— Las de *doble precisión* en ≠.

Las variables de diverso tipo pueden utilizar las mismas letras para su presentación, así, por ejemplo, A% y A$ son dos variables distintas.
En otro capítulo veremos otra manera de definir el tipo de dato con el fin de que el nombre de la variable no termine en un carácter especial.
Por último, nos ocuparemos de las *matrices* o tablas de valores referenciados con una denominación común. Cada elemento de la matriz se diferencia de los demás por la posición que ocupa dentro de la tabla, haciendo uso de subíndices. Los subíndices no pueden ser ni cero ni negativos.
Ejemplos: A$(7) sería el 7.º elemento de una tabla de cadenas de cadena de caracteres de una sola dimensión que, por ejemplo, podría estar constituida por los meses del año.
B! (3,4) sería el elemento que ocupa la fila 3 de la columna 4 de una matriz de datos numéricos de precisión simple.

Enunciados y diagramas de sintaxis

Enunciados de sintaxis

Para definir los elementos de un lenguaje de programación se siguen una serie de convenciones o reglas que varían según las publicaciones. En esta Enciclopedia utilizaremos indistintamente los *enunciados de sintaxis* y los *diagramas de sintaxis*.
Sirven para definir los formatos de las instrucciones de un lenguaje. Las reglas que deben cumplir los enunciados son:
1. Los verbos de las instrucciones y las palabras claves se escriben en MAYUSCULAS. No pueden modificarse al introducirse en el equipo.
2. Las informaciones que proporciona el programador, tales como nombres de variables o número de línea, se escriben en MINUSCULAS.
3. Para indicar la repetición de un término, tantas veces como sea necesario, se ponen puntos suspensivos (...).
4. La opcionalidad de una entrada se representa encerrándola entre paréntesis rectángulares ([ ]). Los paréntesis no se introducen en el equipo.
5. La posibilidad de selección se indica mediante el uso de corchetes ({ }) que encierran todas las opciones, de las que obligatoriamente debe escogerse una. Los corchetes no se introducen.
6. El uso simultáneo de paréntesis rectangulares y corchetes ([{}]) implica la selección opcional de una de las entradas del grupo.

Los signos de puntuación (,.:;≠, etc.) deben introducirse en el equipo tal como se escriben en las hojas de programación.
Ejemplos:
Sea el formato de una línea de programa BASIC

[nnnnn] instrucción [:instrucción...]

como los paréntesis son opcionales, el enunciado de sintaxis indica que son válidos los siguientes formatos:

nnnnn instrucción
nnnnn instrucción-1 : instrucción-2
nnnnn instrucción-1 : instrucción-2 : instrucción-3

y así sucesivamente. También serían válidas las instrucciones

instrucción
instrucción-1 : instrucción-2

Diagramas de sintaxis

De una forma más gráfica, los diagramas de sintaxis representan la misma información que los enunciados.
Las reglas de uso son:
1. Los verbos de instrucción y las palabras claves se escriben en *Mayúsculas* en el interior de elipses o círculos.
2. Las entradas del programador van en minúsculas, en rectángulos.
3. Los signos de puntuación se escriben dentro de círculos.
4. Los formatos correctos de instrucciones son todas las vías posibles del diagrama.
5. Las entradas situadas por debajo de la línea superior son opcionales.
6. Las entradas en la línea superior son obligatorias.

Glosario

¿Qué significa ANSI?

El término ANSI está formado por las iniciales de American National Standard Institute, que es el organismo que estandariza las características de los productos. Se subdivide en comités y subcomités que tratan de temas específicos, uno de los cuales trabaja en lenguajes de programación.

¿Qué es el «debugging»?

Es el gerundio del verbo «debug» que significa depurar. Se emplea este término para indicar que se depura un programa, es decir, que se eliminan los errores.

¿Qué son las palabras claves o reservadas?

Son aquellas que, como los verbos del BASIC o las instruciones del sistema operativo, son entendidas por el ordenador para realizar una función específica. Por ello no pueden ser usadas por el programador como nombre de variable.

¿Qué pasa cuando una constante, o el valor de una variable, definida como de simple precisión, tiene más cifras que las que permite la versión del lenguaje?

El número se trunca, es decir, pierde las cifras que sobrepasan la capacidad de almacenaje asignada.

¿Qué es un verbo en un lenguaje de programación?

Es una palabra clave que indica la acción que debe ejecutar el ordenador.
Por ejemplo PRINT es un verbo del BASIC que indica que se va a utilizar la pantalla para presentar resultados.

DISCOS MAGNETICOS

LOS discos son soportes de tipo magnético que se utilizan para el almacenamiento de la información en los sistemas ordenadores. Actualmente los discos son el principal medio de almacenamiento que utilizan los ordenadores que requieren un rápido acceso a los datos en forma aleatoria.

Al hablar de discos hay que hacer una primera distinción o clasificación:

1. Discos rígidos o duros.
2. Discos flexibles (floppy disk).

Discos rígidos

Los discos rígidos suelen estar construidos a partir de una base de aluminio recubierta de un material magnético sobre el que se graban los datos. Los tamaños normalizados que se emplean son de 14″ y 8″, siendo esta la medida de su diámetro, existiendo últimamente también discos rígidos de 5 y 1/4 pulgadas.

Los discos rígidos pueden ser fijos o removibles. Los discos fijos vienen ya en su unidad de lectura y escritura y no pueden extraerse de la misma. Los discos removibles vienen normalmente en un contenedor especial para facilitar su manejo, denominado disk-pack. Normalmente estos contenedores llevan más de un disco rígido, unidos todos ellos mediante un eje, con lo que se consiguen unas capacidades de almacenamiento de datos del orden de los 100 megabytes por unidad contenedora.

Los discos rígidos fijos pueden ser de tecnología Winchester (lanzada por IBM en el año 1973), caracterizada porque la cabeza de lectura no toca físicamente al disco, sino que, por efecto aerodinámico de rotación del disco a una velocidad de unos 160 Km/h, el aire arrastrado hace que la cabeza de lectura permanezca suspendida a unas micras de distancia del disco, distancia suficientemente pequeña para que los datos puedan leerse y escribirse.

Discos flexibles

Los discos flexibles están hechos de material plástico de Mylar, recubierto

Los discos magnéticos son los soportes de información más utilizados en el campo de los sistemas microordenadores. Dentro de esta categoría de soportes, el predominio corresponde a los discos flexibles también denominados disquettes.

DISCOS MAGNETICOS

de una capa de óxido magnético. Poseen un agujero central que les sirve para encajar en el mecanismo de rotación y un pequeño agujero de control en sus proximidades, que sirve como índice para referenciar el comienzo de cada pista. El disco se protege mediante una cubierta de cartón cuyo interior es antiestático y autolimpiante. Una abertura en este envoltorio de protección permite a la cabeza lectora el acceso a los datos.

Los discos flexibles suelen ser de tres tamaños:

- 8 pulgadas.
- 5 y 1/4 pulgadas.
- Microfloppies

Los dos primeros son tamaños normalizados de diámetro del disco, mientras que los microfloppies —que son los más recientes— no tienen todavía un tamaño normalizado; los diversos fabricantes actuales producen microfloppies de 3", 3 1/4", 3 1/2" y 4".

La lectura de la información contenida en el disco flexible se realiza mediante una cabeza lectora que entra en contacto directo con el disco a través de la ranura practicada en la funda de protección. Hay que abstenerse, por tanto, de tocar los discos sobre dicha ranura. Esta hay que protegerla del polvo, así como proteger el disco de una temperatura elevada que pueda causar su deformación induciendo a errores en la lectura de los datos.

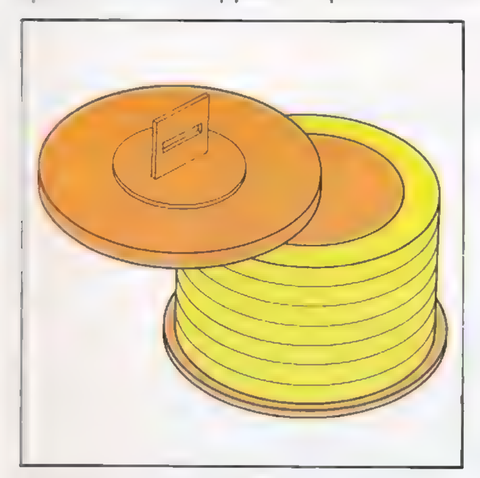
Características

La información se graba en el disco sobre pistas circulares, no en forma de espiral como ocurre en un disco de música. Para pasar a leer información de una pista a otra, la cabeza lectora debe desplazarse concéntricamente.

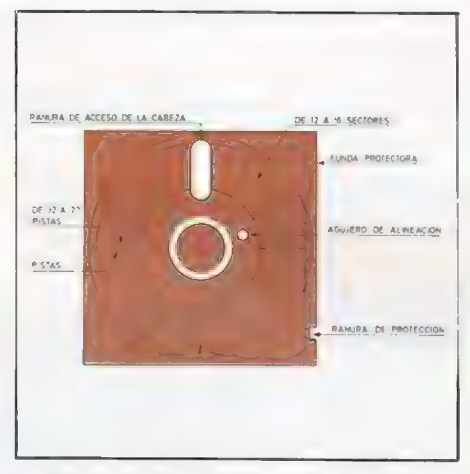
El disco se considera dividido en varias secciones llamadas *sectores*. Un sector es la parte mínima de disco que el sistema es capaz de leer o escribir. Un sector de una pista contiene 128 ó 256 bytes de información en un disco flexible, y 256 ó 512 bytes, en un disco rígido.

Las características más importantes a considerar en los diversos tipos de discos son:

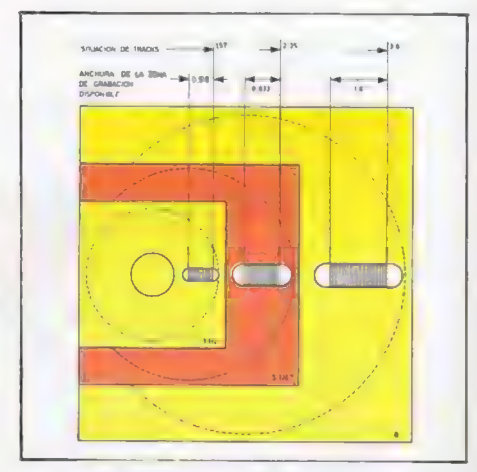
1. *Capacidad total de almacenamiento:* Es la cantidad de bits de información que puede almacenar el disco y, por tanto, una de sus características más importantes. Esta capacidad suele medirse en múltiplos del «byte» (pala-



Los discos rígidos múltiples de tipo removible están alojados normalmente dentro de un contenedor (disk-pack) que los protege y facilita su manipulación.



Los discos flexibles, fabricados con material plástico, se presentan dentro de una funda protectora de cartón cuya superficie interior es antiestática y autolimpiante.



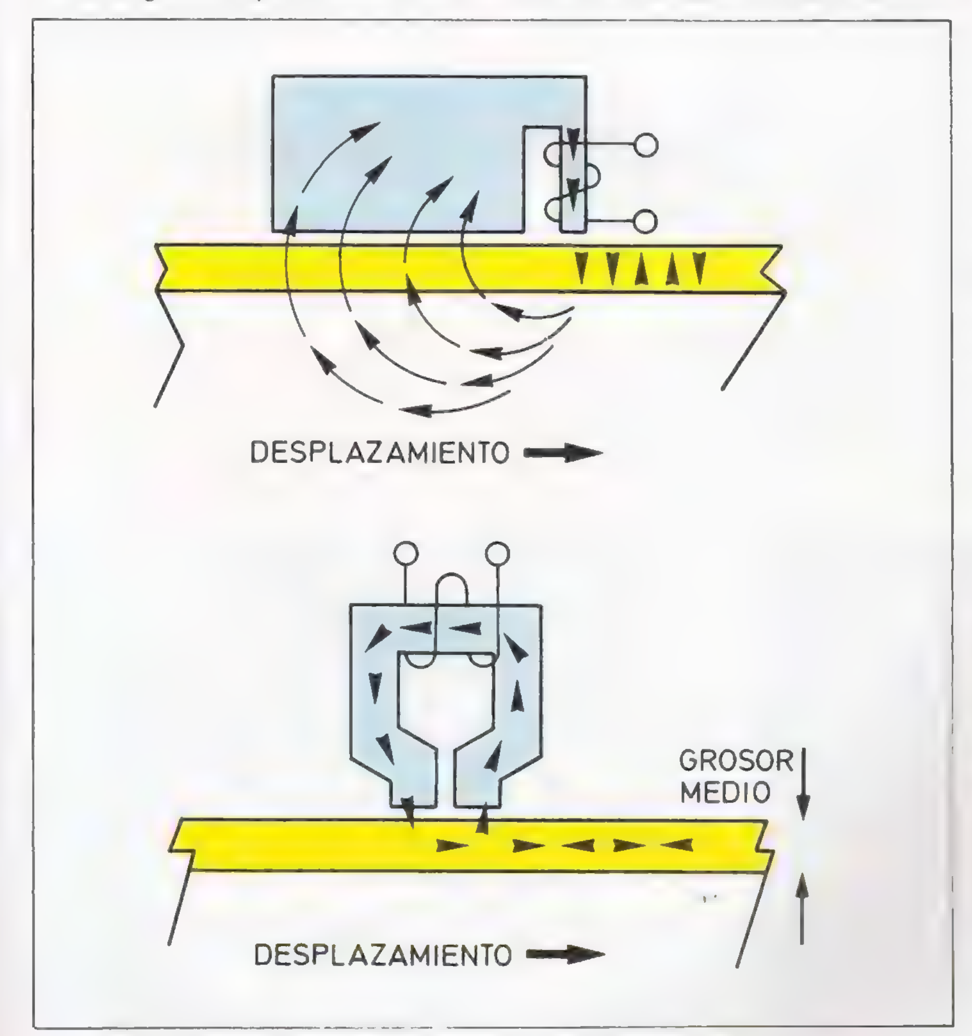
Los discos flexibles suelen ser: de 8", de 5" y 1/4" y microfloppies. El tamaño de estos últimos no está normalizado; pueden encontrarse microfloppies de 3", 3 1/4", 3 1/2" y 4".

MICROFLOPPIES MAS COMUNES

FABRICANTE	HITACHI	TABOR	SONY	TANDON	IBM
Tamaño	3"	3 1/4"	3 1/2"	3 1/2"	4"
Metodo de codificación	FM/MFM	FM/MFM	FM/MFM	FM/MFM	FM
Densidad (bpi)	4473/8946	4625/9250	3805/7610	3128/6255	6865
Capacidad por cara (Kbits)	125/250	250/500	218,8/437,5	125/250	358
Veloc. rotación (r.p.m.)	300	300	600	300	262 a 415
Tiempo de acceso (ms)	3	10	15	3	40
Pistas por cara	40	80	70	40	46
Número de caras	2	1	1	2	1

La «densidad» —simple o doble— es una característica de los discos magnéticos que depende del método de codificación adoptado: FM, MFM o M²FM.

bra binaria de 8 bits), como son el Kilo-byte y el Mega-byte. Los discos rígidos tienen mayor capacidad que los flexibles, debido a su propia tecnología; el aluminio tiene menor deformación con los cambios de temperatura que el material plástico y, por tanto, sus pistas pueden estar más próximas unas de otras.
La capacidad, además de depender del tamaño del disco, depende también de otras características que se verán a continuación.
2. *Número de pistas:* Es el número de pistas circulares en las cuales se almacena la información. Normalmente se indica como característica la densidad de pistas; esto es, el número de pistas por pulgada (TPI).
3. *Número de caras:* Los discos pueden estar grabados por una sola cara o por las dos caras, con lo cual aumenta la capacidad de almacenamiento.
4. *Simple o doble densidad:* Los discos pueden estar grabados con tres codificaciones distintas:
— FM: Modulación de frecuencia. Al comienzo de cada célula de bit se escribe un impulso de sincronismo y luego hay un impulso en el medio de la célula si el bit es 1, no habiéndolo si es un cero.
— MFM: Modulación de frecuencia modificada. Cuando el bit es un 1 se cambia la dirección de la magnetización en el medio de la célula, pero suprimiendo la señal de sincronismo. Si el bit es un cero se da sólo la señal de sincronismo, pero si el cero está entre dos unos, se suprime la señal de sincronismo y la señal de dato.
— M²FM: Modulación de frecuencia doblemente modificada. Se escribe una señal de dato si la información es un 1 y se escribe una señal de sincronismo al comienzo de la célula si la célula es un cero y no había ninguna señal ni de dato ni de sincronismo en la célula anterior.
Cuando el disco está grabado con la codificación FM se dice que es de simple densidad y cuando está grabado con las codificaciones MFM o M²FM se dice que es de doble densidad. Estos últimos sistemas permiten almacenar un mayor número de bits de información por pulgada del disco, ya que eliminan la grabación de muchos impulsos de sincronismo.
5. *Grabación vertical o longitudinal:* Los bits de información pueden estar orientados en el material magnético de forma vertical o de forma longitudinal. La tecnología de grabación vertical actualmente sólo es posible en los discos rígidos, pero con esta tecnología se podrá conseguir en el futuro un gran aumento de la densidad de información por pulgada en los discos flexibles.
6. *Velocidad de rotación:* Se expresa en r.p.m. y es la velocidad de giro del disco alrededor de su eje
7. *Tiempo de acceso:* Se suele dar como característica el tiempo de acceso de pista expresado en milisegundos.



Otra de las características de los discos magnéticos es el sistema de grabación empleado: vertical (gráfico superior) o longitudinal (gráfico inferior), denominación que deriva de la orientación con la que se grabe la información en el material magnético.

Comparación entre discos rígidos y flexibles

— Los discos rígidos tienen una mayor capacidad de almacenamiento que los flexibles, debido al hecho esencial de la mayor densidad de pistas por pulgada. Un disco de tecnología Whinchester de 8 pulgadas tiene, por ejemplo, más capacidad que 4 discos flexibles de 8 pulgadas. En modelos equiparables, la capacidad de almacenamiento de un disco rígido es del orden de 20 Mbytes, mientras que los discos flexibles tienen capacidades de 1 Mbyte.
— El tiempo de acceso a la información es menor en los discos rígidos que en los flexibles.
— Sin embargo, los discos flexibles son mucho más manejables que los discos rígidos, siendo su precio muy inferior, así como el coste de la unidad correspondiente de lectura y escritura.

TRATAMIENTO DE TEXTOS EASYWRITER

EASYWRITER es una aplicación para tratamiento de textos, diseñada para que su empleo sea accesible a usuarios sin conocimientos informáticos.

Arranque de la aplicación

El proceso de lanzamiento del paquete de aplicación difiere ligeramente según que la configuración del sistema incluya una o dos unidades de disco. En cualquier caso, la primera operación consiste en introducir en el DRIVE A (unidad de disco 1) el disquette de programa y pulsar, de forma simultánea, las teclas CTRL-ALT-DEL. Seguidamente, el sistema pide la fecha y la hora actual y solicita la introducción en el DRIVE B del disquette de datos. En el caso de poseer un solo DRIVE (unidad de disco), se cambia el disquette de programas por el de datos. Al cabo de un corto intervalo de tiempo, aparece en pantalla el «Menú de Archivos» que contiene los comandos ejecutables.

Desarrollo de la aplicación

Además del «Menú de Archivo», existen otros dos menús denominados de «Ayuda» y de «Comandos Adicionales».

El «Menú de Archivos» permite, básicamente, el manejo de los archivos o ficheros de datos, la selección de la unidad de disco (DRIVE) sobre la que se va a trabajar, el envío de documentos hacia la impresora, el control de esta última y el acceso al «Menú de Comandos Adicionales». En cuanto al tratamiento de archivos (documentos o textos), las operaciones seleccionables son: edición de documentos, borrado en memoria, borrado en disquette, adición de nuevo contenido a un documento, carga en memoria desde disquette, encadenamiento, examen del directorio del disquette, abrir protección, actualización de la copia en disquette, vaciado de memoria a disquettes, encadenamiento de ficheros, desprotección y salida al DOS (sistema operativo de disquettes).

El «Menú de Ayuda», que puede permanecer en pantalla durante la edición de un documento, contiene información relativa a las teclas de función, de control y especiales. Se accede a este menú pulsando la tecla F1; una nueva acción sobre esta tecla origina el borrado del menú.

El «Menú de Comandos Adicionales» permite, esencialmente, formatear el texto. Entre otras funciones disponi-

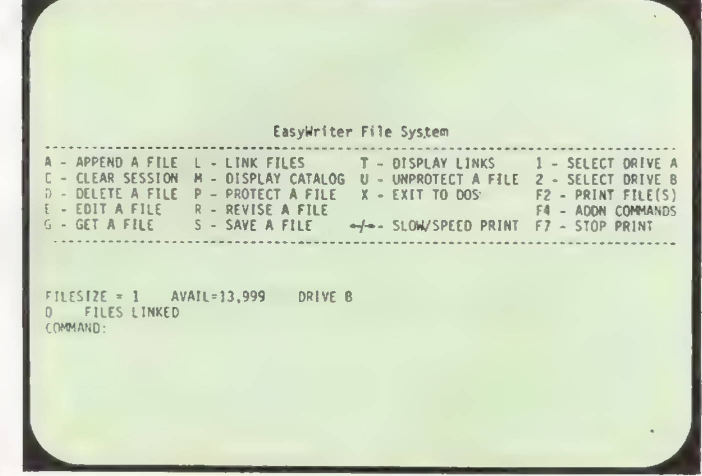
Aplicación: **EASYWRITER**
Ordenador: **IBM-PC (*)**
Configuración: **Unidad central, teclado, pantalla, unidad de disco (simple o doble) e impresora.**
Sistema operativo **DOS 1.1 (IBM)**
Memoria requerida: **64 Kbytes**
Soporte: **Disquette de 5 1/4″**
Documentación: **Manual de 164 páginas en inglés**
Distribuidor: **International Business Machines, S.A.E.**

** La aplicación se ha evaluado en el ordenador que se indica; no obstante, existen versiones de paquete EASYWRITER para otros ordenadores personales.*

OPERACION DE LAS TELCAS FUNCIONALES EN LA APLICACION EASYWRITER

F1 – AYUDA (conexión/desconexión).
F2 – Salida de un texto por impresora.
F3 – Inserción de línea.
F4 – Acceso al Menú de Comandos Adicionales.
F5 – Borrado de palabra.
F6 – Recuperación de lo borrado.
F7 – Detención de la impresora.
F8 – Marca de bloque.
F9 – Marca de relleno con espacios.
F10 – Acceso al menú de archivos.

El tratamiento de textos EASYWRITER precisa para su operación de un sistema constituido por la unidad central, teclado, pantalla, unidad de disco (simple o doble) e impresora.



El menú de archivos, que aparece en pantalla al arrancar la aplicación, presenta el conjunto básico de comandos ejecutables.

bles cabe también citar la de completar las líneas de texto con la inclusión de espaciado adicional entre palabras, centrar líneas, conectar o desconectar la justificación, determinar nuevos márgenes, asignar número de página o de copias a imprimir, visualizar el documento en pantalla, buscar y reemplazar palabras, colocar tabuladores, conectar el contador de palabras y salir al «Editor» o al «Menú de Archivos».
La función APPEND añade un fichero almacenado en disquette al contenido de la memoria (MERGE), teniendo esta operación por límite el espacio de memoria RAM disponible. LINK permite la escritura, así como la búsqueda y reemplazo en varios archivos tratándolos como si fueran uno sólo. Se pueden encadenar hasta 124 ficheros en un disquette, dependiendo el número del tamaño de los archivos encadenados.

Por último, aunque sea una opción no muy frecuente, la aplicación permite al usuario definir hasta 10 comandos USER como caracteres de control a utilizar en cualquier parte del texto editado.

Salida de documentos por impresora

Recurriendo a la tecla funcional F2 puede ordenarse la impresión completa de un documento. Si solo es una parte del documento la que se quiere imprimir se utilizará el comando N, mientras que si se desea imprimir el contenido de una pantalla el comando a emplear será SHIFT-PRTSC. La impresión puede detenerse momentáneamente con el comando S. Otras opciones de interés son las de disminuir la velocidad de impresión (accionando la tecla de desplazamiento de cursor hacia la izquierda) o restablecer la velocidad normal con la tecla de desplazamiento de cursor hacia adelante. Para detener la impresora basta con accionar la tecla de función F7.
El comando EJECT permite comenzar la impresión al principio de una nueva página y PAGE permite la numeración de páginas; además, puede definirse el espaciado entre líneas.
La impresora matricial de 80 caracteres por segundo que interviene en la configuración adecuada para explotar la aplicación EASYWRITER permite seis modos diferentes de escritura: comprimida, doble pulsación, expandida, enfatizada, 8 líneas por pulgada o sin espaciado entre líneas. También pueden combinarse estas posibilidades, en las que se admite el subrayado, aunque no la acentuación.

FUNCIONES MAS SIGNIFICATIVAS DEL TRATAMIENTO DE TEXTOS EASYWRITER
— Pantalla de edición de 24 líneas por 80 columnas.
— Anchura de línea variable.
— Interlineado variable.
— Inserción y borrado de caracteres, palabras y líneas.
— Recuperación de caracteres y palabras borradas.
— Menú de Ayuda.
— Numeración automática de páginas.
— Búsqueda y reemplazo.
— Justificación.
— Tabulación.
— Títulos y cabeceras.
— Movimiento y copia de bloques.
— Centrado de líneas.
— Contador de palabras.
— Encadenado de archivos.

TECLAS ESPECIALES UTILIZADAS EN LA APLICACION	
END	Fin de fichero.
DEL	Borrado de caracter.
HOME	Principio de pantalla.
INS	Modo de inserción (conexion/desconexión).
CTRL-END	Borrado hasta final de línea.
CTRL-C	Quitar bloque.
CTRL-G	Añadir bloque.
CTRL-J	Copia de bloque.
CTRL-O	Definición modelo de impresora.
PGUP	Salto a principio de texto.

```
                    EasyWriter Help Menu
---------------------------------------------------------------------------------
F1- HELP ON/OFF   F2 - PRINT FILE(S)  End  - END-OF-FILE        Ctrl-
F3- INSERT LINE   F4 - ADDN COMMANDS  Del  - DELETE CHARACTER     C - BLOCK GET
F5- DELETE WORD   F6 - UNDELETE       Home - TOP-OF-SCREEN        G - BLOCK PUT
F7- STOP PRINT    F8 - BLOCK MARKER   Ins  - INSERT MODE ON/OFF   J - BLOCK COPY
F9- ALIGN MARKER  F10- FILE SYSTEM    Ctrl-End - DELETE TO        O - PRINT TYPE
       ←/→ - SLOW/SPEED PRINT                    END-OF-LINE   PgUp - TOP-OF-FILE

L                                                                 R
0----+----1----+----2----+----3----+----4----+----5----+----6----+----7----+----
```

El menú de ayuda, accesible a través de la tecla F1, muestra sobre la pantalla las funciones que corresponden a las teclas más habitualmente empleadas en la aplicación.

```
          A D D I T I O N A L   C O M M A N D S
---------------------------------------------------------------------------------
A - ALIGN TEXT          M - MARGIN SETTINGS        T   - TAB SETTINGS
C - CENTER A LINE       N - PAGE #/# OF COPIES     W   - WORD COUNT
H - HMI SETTING         P - PRINT TO SCREEN        F4  - GO TO EDITOR
J - JUSTIFY ON/OFF      S - SEARCH AND REPLACE     F10 - GO TO FILE SYSTEM

COMMAND?
L                                                                 R
0----+----1----+----2----+----3----+----4----+----5----+----6----+----7----+----
```

El menú de comandos adicionales del EASYWRITER se visualiza al accionar la tecla F4. Los comandos que contiene el citado menú sólo pueden utilizarse mientras permanece en pantalla el menú en cuestión.

PROGRAMA

Título: ***Caracteres gigantes***
Ordenador: ***Sinclair Spectrum***
Memoria: ***Versión de 16 48 Kbytes***
Lenguaje: ***BASIC y código máquina del Z-80***

EL programa nos brinda la posibilidad de crear rótulos sobre la pantalla de la altura y anchura que se desee. El método se basa en la explotación de una subrutina incluida en la cinta de demostración (de la firma Psion Computers) que se suministra junto con el Spectrum.

Para el acceso a la subrutina de utilidad es necesario un pequeño soporte BASIC cuyo listado aparece en la tabla adjunta. La numeración de las instrucciones BASIC que constituyen el programa para el acceso a la subrutina puede ser alterada por el usuario, con el fin de incluirla en la zona oportuna de sus propios programas.

Al entrar en la subrutina en cuestión, las variables implicadas habrán de tener los siguientes valores:

XS = Factor multiplicador de anchura.
YS = Factor multiplicador de altura.
XX = Pixel de comienzo de escritura en horizontal (XX = 0 produce la escritura del primer carácter del rótulo en la primera columna).
XY = Pixel de comienzo en altura.
Z$ = Rótulo a visualizar.

Para la inclusión de la subrutina en código máquina dentro del programa del usuario que va a explotarla, hay que realizar las siguientes operaciones:

1. Situar la cinta de demostración al principio de la misma e introducir el comando LOAD «ƀ» CODE.

2. En el caso de poseer en Sinclair en versión de 48 Kbytes, hay que introducir el conjunto de instrucciones «POKE» que aparece en la tabla adjunta, con el fin de adaptar la subrutina al «RAMTOP» correspondiente.

3. Almacenar la subrutina con el nombre que se desee, teniendo en cuenta que ocupa 277 bytes y que las direcciones de carga son las siguientes: para el modelo de 16 Kbytes 32256 y para el de 48 Kbytes 64869.

Para evitar que el BASIC escriba sobre la zona ocupada por el código máquina, es necesario realizar, antes de la carga del mismo, una operación «CLEAR 32255» (en la versión de 16 Kbytes) o «CLEAR 64868» (en la versión de 48 Kbytes).

En muchas ocasiones resultará de gran utilidad el centrado automático del rótulo en horizontal, para lo cual se puede incluir, como primera línea del soporte BASIC, el algoritmo que sigue: LET XX = (256-8 XS LEN Z$)/2

En la sexta instrucción de la línea 20 aparece «POKE I + 4, 8». Esto, que por ser constante puede resultar extraño, es simplemente la distancia horizontal entre el comienzo de un carácter y otro (expresada en pixels). Alterando este valor se obtienen interesantes efectos, como, por ejemplo, la escritura de derecha a izquierda (valor-8).

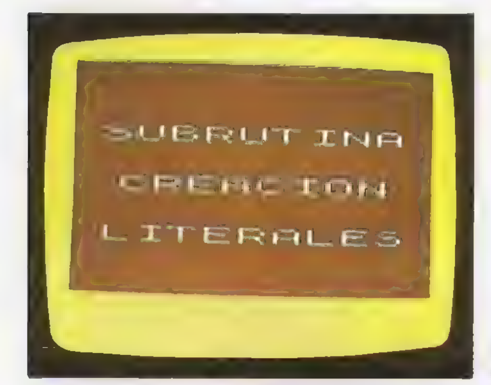
Por último, otra de las características interesantes de esta subrutina, es que nos permite escribir sin problema alguno en las dos últimas líneas de la pantalla, reservadas al sistema. En este caso puede resultar más útil el uso de los caracteres normales (dimensión 8 × 8 pixels), para lo cual sólo hemos de hacer igual a 1 las variables de multiplicación de altura y anchura XX y XY, respectivamente.

Listado del soporte BASIC para la explotación de la subrutina «Caracteres gigantes»

```
10 REM Rutina de Acceso a la Rotulación
20 LET I=23306 : POKE I,XX : POKE I+1,XY : POKE
1+2,XS :
   POKE I+3, YS : POKE I+4,8 : LET I=LEN Z$ :
   FOR K=1 TO I : POKE 23310+K, CODE Z$(K) : NEXT K
30 POKE 23311+I,255 : LET I=UST 32256 (64869 en el caso del
   modelo de 48 Kbytes)
```

Conjunto de instrucciones POKE que deben ejecutarse en la versión de 48 Kbytes

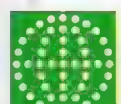
POKE 32342, 104	POKE 32343, 253
POKE 32362, 133	POKE 32363, 253
POKE 32383, 9	POKE 32384, 254
POKE 32410, 149	POKE 32411, 253
POKE 32507, 1	POKE 32508, 254



El programa, cuyo listado aparece en la tabla adjunta, permite explotar la subrutina de generación de «caracteres gigantes» incluida en la cinta de demostración que acompaña al Sinclair ZX-Spectrum.

La subrutina accedida puede pasar a formar parte de los programas del usuario, permitiéndole presentar en pantalla rótulos cuya altura y anchura son programables.

Las operaciones a realizar para la inclusión de la subrutina «caracteres gigantes» en los programas del usuario, difieren según se disponga de un Spectrum en versión de 16 ó 48 Kbytes.



EL MUNDO DE LA INFORMATICA

¿SOFTWARE ESTANDAR O A MEDIDA?

LOS continuos decrementos del precio del hardware han revalorizado la participación del software en el costo total de un sistema informático. Comprar un ordenador hoy día es fácil y barato, pero hacerlo funcionar ya es otro contar.

Para dotar al ordenador de programas se puede recurrir a una de estas tres soluciones:

- Desarrollar los programas en la propia empresa.
- Encargarlos a una oficina de servicios de software.
- Comprar los paquetes que existen en el mercado.

Veamos las ventajas e inconvenientes de cada posibilidad.

Desarrollos propios

Solución válida para grandes empresas con sistemas informáticos de cierto volumen, en los que el mantenimiento de las aplicaciones antiguas y el desarrollo de nuevas compensa el costo del mantenimiento en plantilla de profesionales informáticos.

Solución absurda y cara en microinformática, ya que sería tanto como contratar un chófer para una bicicleta.

De todas formas siempre se podrá preparar a alguien en el manejo y programación del equipo, para no depender del exterior en algunas funciones, tales como pequeñas modificaciones de programas (caso típico de variación en las nóminas como consecuencia de convenios y disposiciones legales).

Desarrollos a medida

¡Qué mayor ilusión que tener «un traje a medida», exclusivo y confeccionado por un buen sastre!, y además no nos vinculamos al principio con un personal informático para siempre. Sólo lo pagamos durante la realización y puesta en marcha del sistema. ¡Ojo! No olvidemos que una aplicación es algo vivo y que necesita mantenerse actualizada, que debemos modificarla de acuerdo con las condiciones cambiantes del entorno legal, social o empresarial. Entonces ¿debemos recurrir de nuevo a los consultores, o debemos tener un programador de mantenimiento?

A la hora de dotar de programas de aplicación a nuestro ordenador podemos optar por tres soluciones: nos autoconfeccionamos los programas necesarios, los encargamos a expertos o nos limitamos a adquirir los programas estandarizados que existen en el mercado.

Dada su contrapartida económica, los programas de aplicación estandarizados se están imponiendo día a día en el terreno de los microordenadores.

¿SOFTWARE ESTANDAR O A MEDIDA?

De todas formas, esta elegante solución es muy cara, ya que puede implicar una tarea larga de «adopción de medidas», es decir, del análisis para establecer los requisitos a largo plazo y el resultado pueden ser unos gastos muy superiores a los propios del equipo adquirido.
Un último problema es que contratamos algo sin conocer, ni tener garantías, sobre los resultados que nos puede proporcionar. No olvidemos los «timos inmobiliarios». Otro problema es el tiempo que necesitamos esperar para iniciar la puesta en marcha de la aplicación.

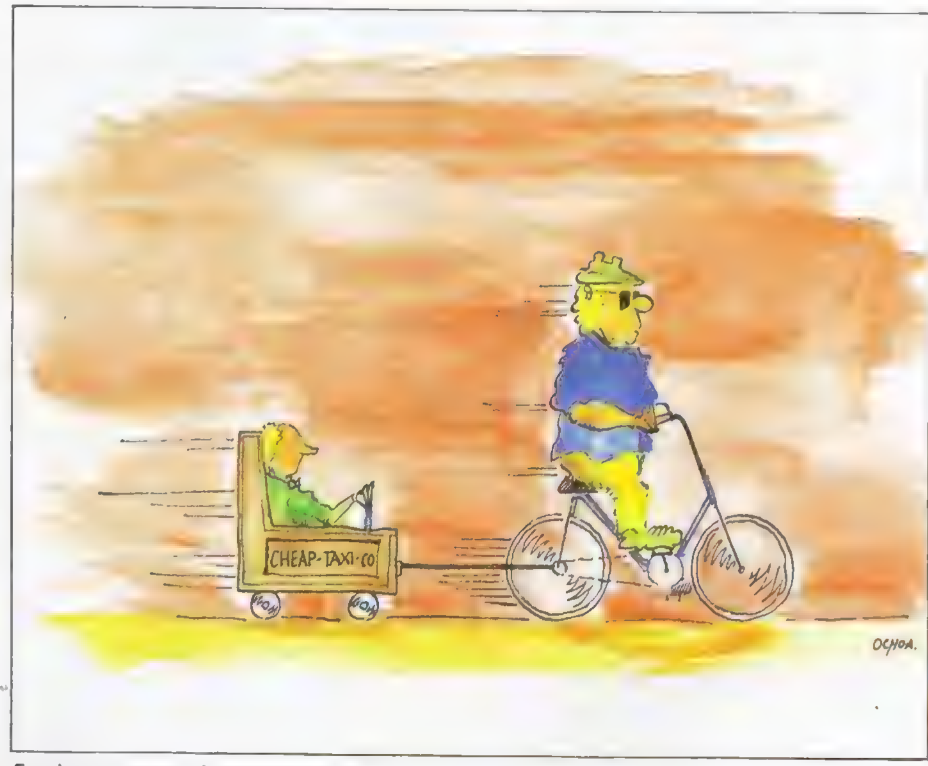
Desarrollos «prêt-à-porter»

Esta última solución presenta atractivas ventajas, tales como el poder poner en marcha las aplicaciones prácticamente en el mismo momento de la compra, aunque a veces sean necesarias ciertas modificaciones o adaptaciones, pero que no retrasarán demasiado el arranque. También tiene la ventaja de que el producto está terminado y podemos realizar pruebas y consultar a otros usuarios sobre sus ventajas e inconvenientes. Por último, no olvidemos que, al distribuir los costos de desarrollo entre muchos clientes potenciales, el precio que pagamos por el paquete es bastante bajo.
Los principales inconvenientes proceden de la necesidad de tener que adaptar nuestro sistema de trabajo y expectativas al sistema estándar. Claro que ello dependerá principalmente de la rigidez del paquete, que en algunos casos implica incluso la compra de un hardware específico.

¿La solución?

Es difícil decidirse por una de las tres analizadas. Probablemente cada una es válida para un caso concreto. De todas formas, la tendencia actual en la mecanización a base de micros y en empresas u oficinas pequeñas, muestra un incremento de la tercera vía, es decir, los paquetes de programas estandarizados, siempre que exista en el mercado uno que resuelva nuestras necesidades.

La contratación del desarrollo de un programa equivale a una compra «sobre el plano», no disponemos de total garantía sobre el resultado final. Por el contrario, al adquirir programas estandarizados conocemos a priori el producto, si bien, es muy posible que no satisfaga plenamente nuestras necesidades.



En algunos casos, el tener personal informático permanente en una pequeña empresa puede resultar tan incongruente como el contratar chófer para la bicicleta.

LA UNIDAD CENTRAL DE PROCESO

TAL como ya se ha indicado en anteriores capítulos, la unidad central de proceso (CPU) es el verdadero «cerebro» del ordenador. Sabemos también que en los microordenadores, la unidad central de proceso está integrada en un chip denominado microprocesador.

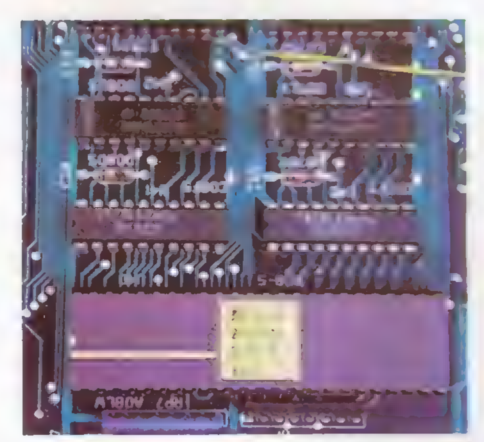
La misión encomendada a la CPU es la de ejecutar los programas, tanto los pertenecientes al software de base, como los de aplicación o los creados por el propio usuario. En ambos casos, es necesario procesar instrucciones, operar datos y controlar la actuación de las unidades implicadas.

A la hora de estudiar la arquitectura de la unidad central de proceso cabe distinguir entre su estructura exterior (líneas y buses de comunicación) y su organización interna.

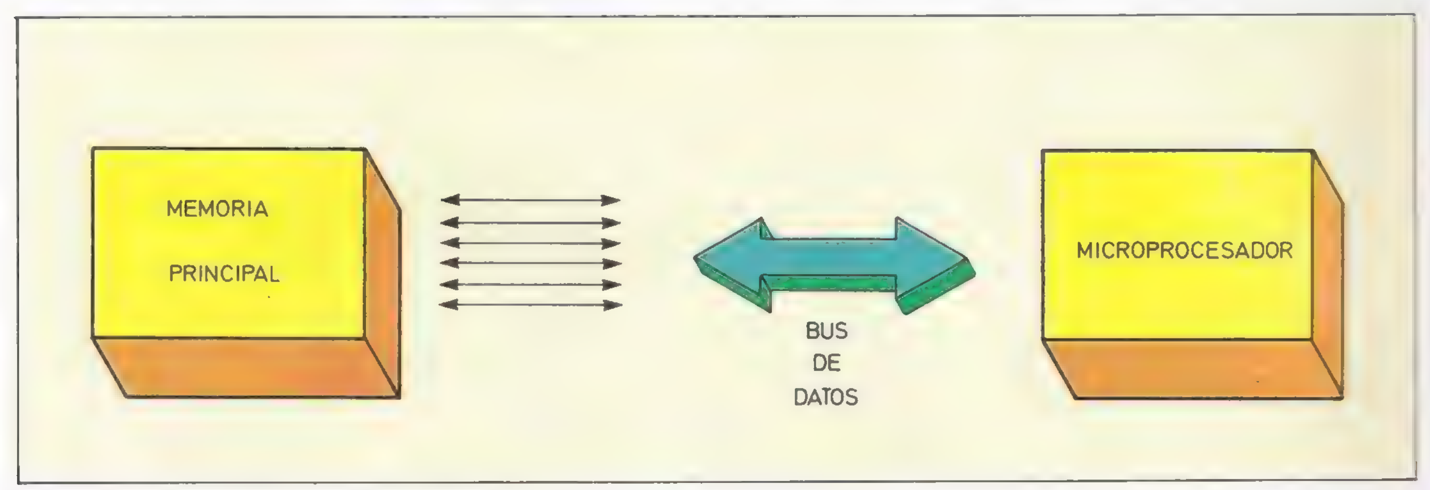
La estructura externa de la CPU es la que le permite comunicarse con las restantes unidades que integran el sistema ordenador. Esta, consta de tres buses o grupos de líneas: bus de datos, bus de direcciones y bus de control.

Bus de datos

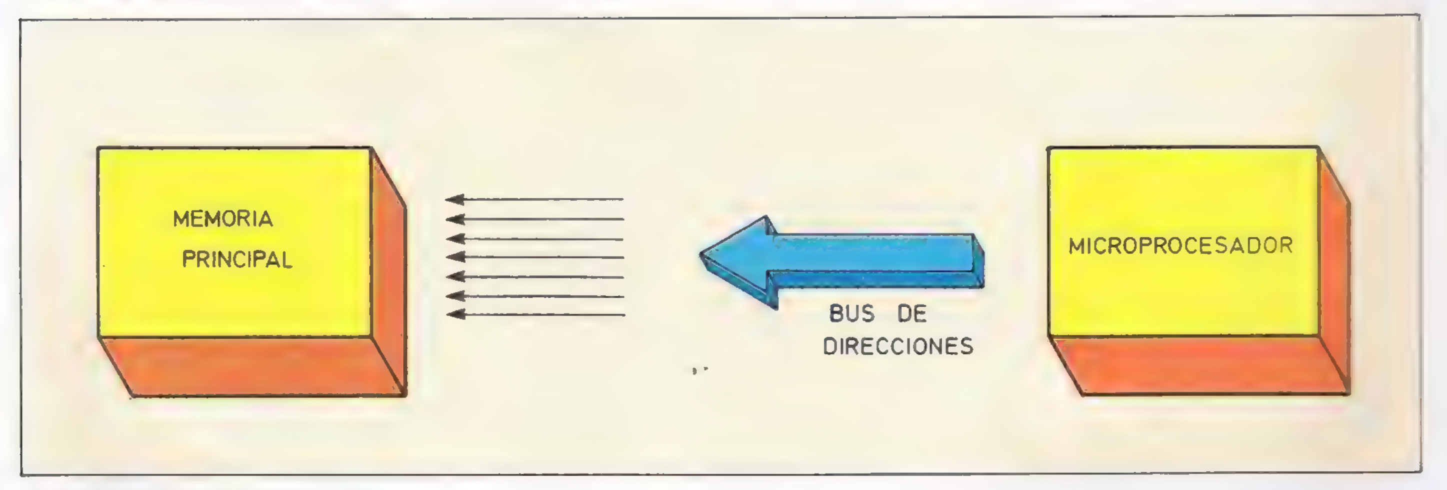
Es utilizado por la CPU para realizar el intercambio de instrucciones y datos con el exterior; este intercambio se realiza a través de un conjunto de líneas, una por cada bit, tanto desde la CPU



El microprocesador constituye la unidad central de proceso de los microordenadores. En la fotografía aparece la CPU del microordenador OLIVETTI M.20: el microprocesador de 16 bits Z 8001 de la firma Zilog.



El bus de datos permite establecer el intercambio de información entre el microprocesador (CPU de los sistemas microordenadores que ocupan nuestro interés) y las restantes unidades del sistema.



El bus de direcciones canaliza los bits de las palabras binarias de dirección. La palabra transferida apunta a la posición en la cual se va a escribir o a leer información a través del bus de datos.

LA UNIDAD CENTRAL DE PROCESO

hacia el exterior como en sentido inverso.

Una de las características principales de un microprocesador (CPU de los microordenadores) es el número de bits que puede transferir el bus de datos (4, 8, 16...). Cuanto mayor sea este número, más tipos de instrucciones y datos se podrán manejar, con lo que se facilitará la labor al usuario.

Bus de direcciones

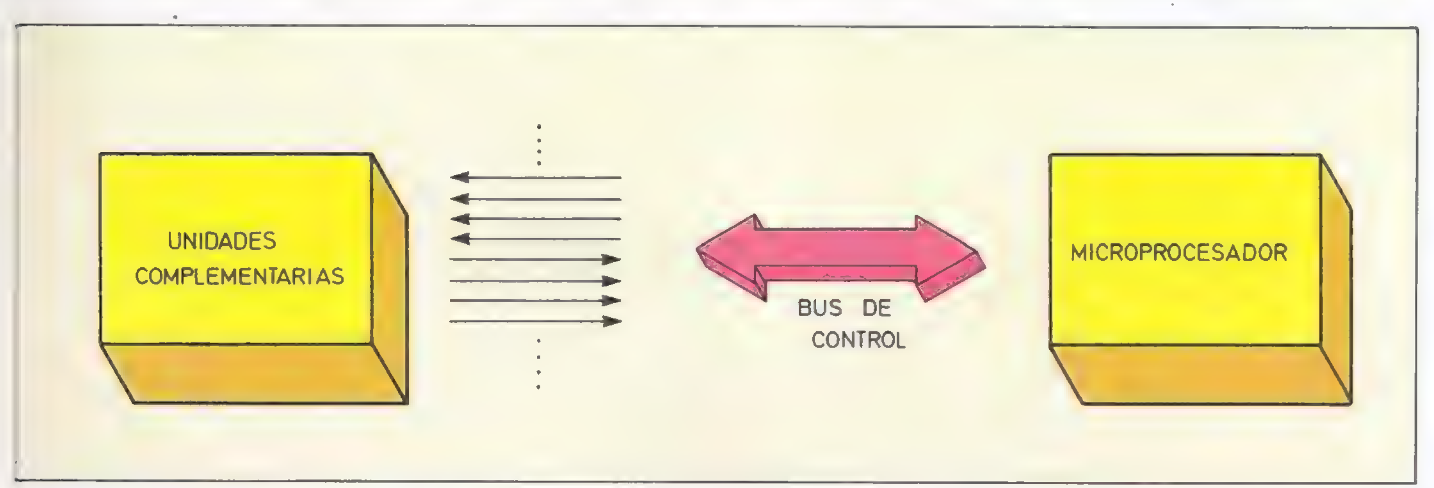
Consiste en un canal constituido por líneas de direcciones que indican la posición de memoria en la que se encuentra la información a tratar. Una vez direccionada la posición, la información almacenada pasará a la CPU a través del bus de datos. Para determinar el volumen de memoria directamente accesible por la CPU, hay que tener en cuenta el número de líneas que integran el bus de direcciones de la CPU. Generalmente, los microprocesadores de 8 bits disponen de un bus de direcciones de 16 líneas.

Bus de control

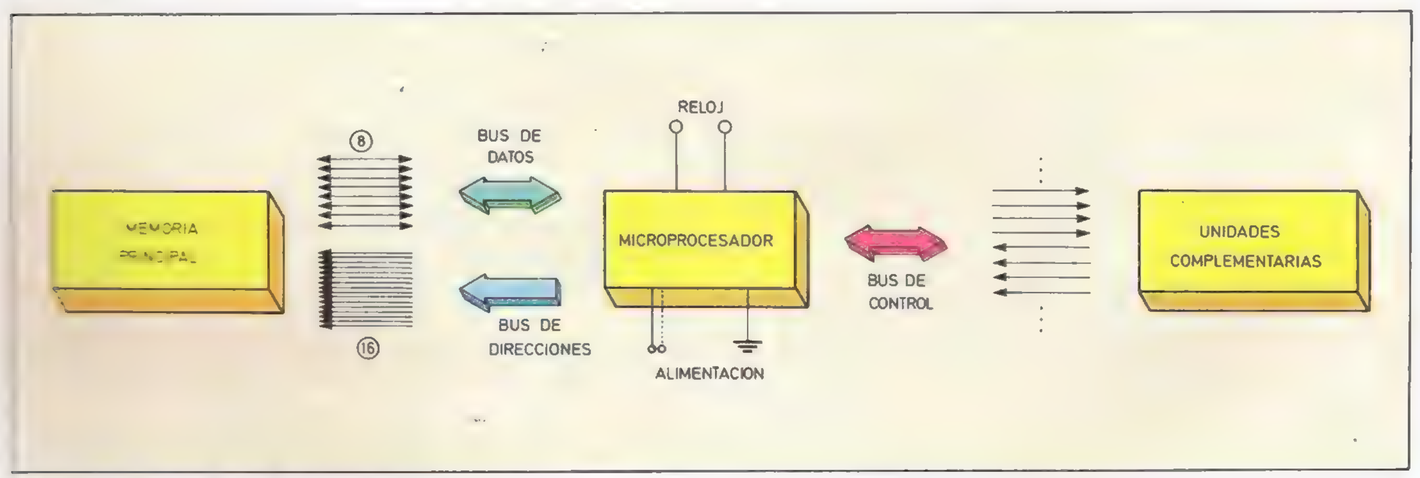
Está formado por un número variable de líneas a través de las que controla a las unidades complementarias. Evidentemente, el número de líneas necesarias depende directamente del tipo de CPU utilizada.

Además de los tres buses indicados, la CPU necesita una fuente de alimentación y un reloj para sincronizar las secuencias de operaciones. Este último entrega una señal periódica a la CPU que ésta utilizará para sincronizar todas las actividades operativas. Con todo lo expuesto anteriormente ya tenemos una idea clara de la organización exterior del microprocesador, a través de la que controla y transfiere la información. Veamos ahora cómo se organiza internamente la CPU para realizar su función.

Los dos componentes básicos que forman la CPU son la unidad de control y la unidad aritmético-lógica.



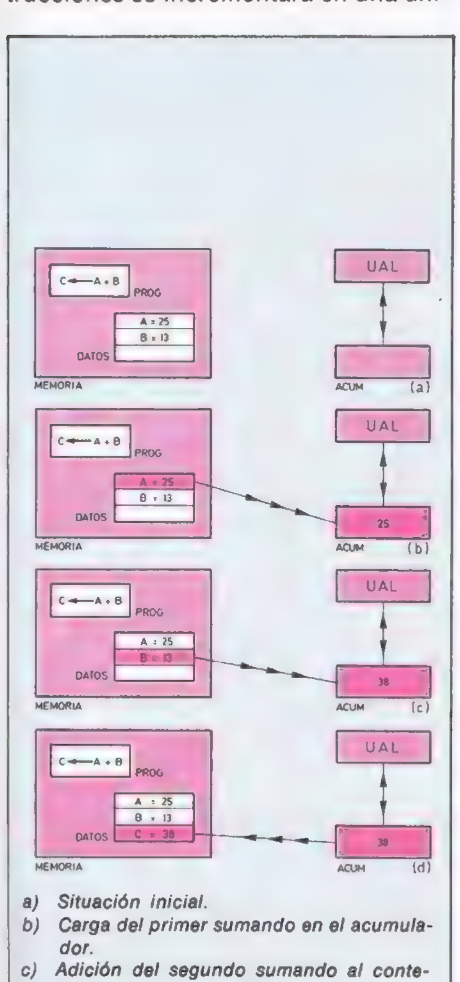
El bus de control agrupa a un conjunto variable de líneas, tanto de entrada como de salida, que permiten a la CPU gobernar a las diversas unidades del sistema conjunto.



Organización externa de un microprocesador convencional de 8 bits actuando como unidad central de proceso de un sistema microordenador.

Unidad de control

Se encarga de interpretar las instrucciones del programa y desencadenar las operaciones necesarias para su ejecución. Para ello debe controlar el funcionamiento de las unidades externas e internas implicadas.
Dispone de un registro contador de instrucciones, que apunta a la dirección de memoria en que se encuentra la instrucción a ejecutar. Evidentemente, este registro está conectado al bus de direcciones y posee tantos bits como líneas tiene el citado bus. Dado que el orden en que se deben ejecutar las instrucciones de un programa es secuencial, el contenido del contador de instrucciones se incrementará en una uni-



a) Situación inicial.
b) Carga del primer sumando en el acumulador.
c) Adición del segundo sumando al contenido del acumulador.
d) Almacenamiento del resultado.

Esquema de funcionamiento de la unidad aritmético-lógica durante el proceso de ejecución de una instrucción de suma.

Conceptos básicos

Códigos binarios

Un sistema de codificación permite transformar cadenas de caracteres basados en un alfabeto en cadenas basadas en otro distinto. Un ejemplo típico de codificación es el sistema MORSE, que transforma palabras de un alfabeto de 27 caracteres, en palabras construidas con los símbolos { ., —, ƀ } ; en este ejemplo el beneficio obtenido es la facilidad de transmisión de los mensajes codificados.
La diferencia fundamental entre sistema de numeración y sistema de codificación, es que éste último se limita a transformar carácter a carácter mediante una tabla de conversión, mientras que los sistemas de numeración tradicionales utilizan algoritmos para las conversiones.
A continuación, vamos a estudiar dos tipos de códigos binarios decimales (BCD), que codificarán cadenas basadas en los alfabetos: { 0, 1 }, y { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 }.

Código binario natural (BCD)

Es el más utilizado de los códigos ponderados (aquellos que para construir la tabla de conversiones asignan un determinado «peso» a cada posición). Está basado en la siguiente tabla:

DECIMAL	CODIGO BINARIO NATURAL
0	0 0 0 0
1	0 0 0 1
2	0 0 1 0
3	0 0 1 1
4	0 1 0 0
5	0 1 0 1
6	0 1 1 0
7	0 1 1 1
8	1 0 0 0
9	1 0 0 1

Tal como se observa, el método consiste en sustituir cada cifra decimal por los cuatro dígitos de su representación binaria.

El sistema para la codificación se ilustra con el siguiente ejemplo:

$C_{(10} = 1609{,}28$

1 ≡ 0001
6 ≡ 0110
0 ≡ 0000   1 0110 0000 1001 , 0010 1
9 ≡ 1001
2 ≡ 0010
8 ≡ 1000

La conversión en sentido inverso se realizaría de forma análoga.

Código binario-decimal EXCESO-3

La propiedad fundamental de este sistema de codificación es que transforma dígitos complementarios a 9 (suman 9) en dígitos complementarios a 1.
El método para la construcción de la tabla de codificación consiste en: · Dado un dígito decimal N, su codificación será la representación binaria de N + 3, así llegamos a la siguiente tabla:

DECIMAL	CODIGO BINARIO EXCESO-3
0	0 0 1 1
1	0 1 0 0
2	0 1 0 1
3	0 1 1 0
4	0 1 1 1
5	1 0 0 0
6	1 0 0 1
7	1 0 1 0
8	1 0 1 1
9	1 1 0 0

En efecto, 3 y 6 (que son complementarios a 9) son transformados en 0110 y 1001 (que son complementarios a 1).
Veámos como ejemplo, en este caso, una decodificación de EXCESO-3 a Decimal.

$C_{(EXCESO-3)} =$
= 100 1001 0011 1100 , 0101 1011 ;

0100 ≡ 1
1001 ≡ 6
0011 ≡ 0   ⇒ $C_{(D} = 1609{,}28$
1100 ≡ 9
0101 ≡ 2
1011 ≡ 8

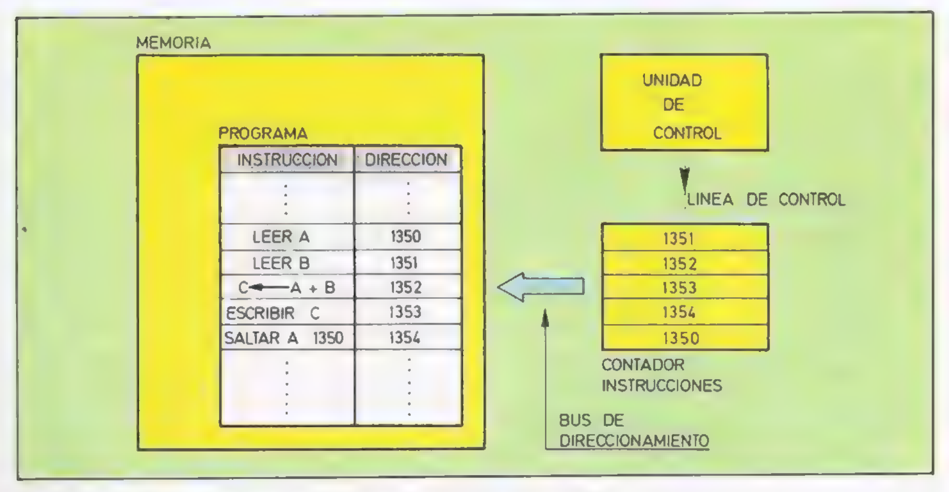
LA UNIDAD CENTRAL DE PROCESO

dad cada vez que se ejecute una instrucción, excepto cuando la propia ejecución ordene a la unidad de control una alteración en el orden de proceso. La unidad de control también dispone de un registro especial (registro de instrucciones) al que transfiere la instrucción desde la memoria con objeto de facilitar su ejecución.

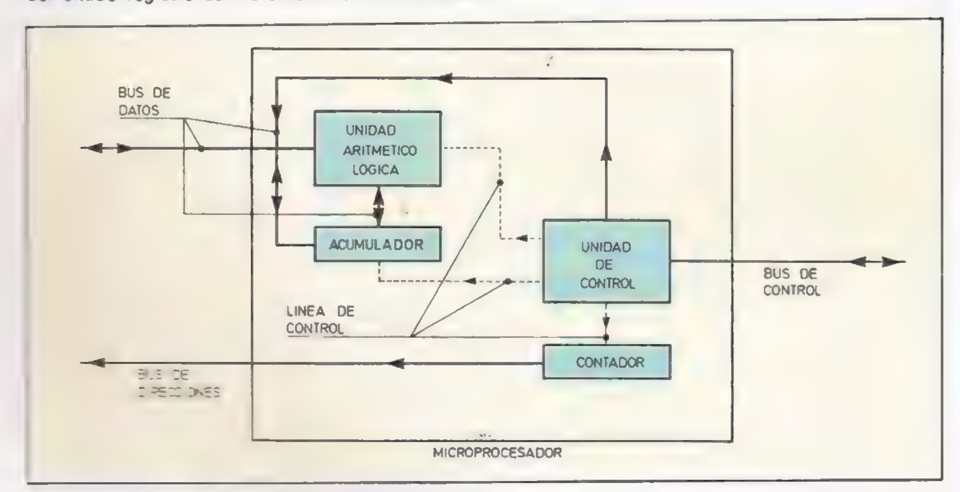
Unidad aritmético-lógica

La unidad aritmético-lógica (UAL) es la encargada de operar los datos, de forma lógica o aritmética, de acuerdo a las órdenes que recibe de la unidad de control. Podemos afirmar que la unidad de control maneja las instrucciones y la aritmético-lógica los datos. La forma de distinguir si una información es instrucción o dato, es obligando a que la primera palabra procesada sea una instrucción; a continuación, las propias instrucciones se encargan de indicar la naturaleza de la información a tratar. La unidad aritmético-lógica puede disponer de uno o dos registros especiales, denominados *acumuladores*, con los que opera bien sea directamente con su contenido o bien con su contenido más la información presente en el bus de datos.

El número de bits de estos registros coincide con el número de bits que constituyen la palabra directamente operable por la CPU (8 bits en los microprocesadores de 8 bits).



Evolución del contenido del registro contador de instrucciones durante la ejecución del programa que aparece almacenado en memoria. Salvo al ejecutar instrucciones de salto, el contenido del citado registro se incrementa en una unidad.



Arquitectura interna típica de una unidad central de proceso constituida, por ejemplo, por un chip microprocesador.

Glosario

¿Cuáles son los buses y líneas que constituyen la arquitectura externa de la unidad central de proceso?

Las líneas de alimentación y de reloj y los buses de datos, direcciones y control.

¿Qué misión cumple el reloj?

Permite a la CPU secuenciar correctamente las operaciones y actividades de proceso.

¿Qué diferencia existe entre los tres buses?

El bus de datos sirve para realizar el intercambio de instrucciones y datos; el de direcciones apunta a la posición de la memoria en la que se va a leer o escribir información, y el de control se encarga de gobernar y controlar a las unidades complementarias.

¿Cuáles son las características principales de una CPU?

El número de bits de que consta la palabra directamente operable (longitud de palabra) y la capacidad de direccionamiento de memoria.

¿Cuáles son las unidades básicas que integran la CPU?

La unidad de control que procesa las instrucciones y la unidad aritmético-lógica que se encarga de operar los datos. La primera dispone de un registro-contador que le indica la dirección de memoria en que se encuentra la instrucción y la segunda de uno o dos registros acumuladores donde realiza las operaciones.

¿A través de los buses de la CPU se puede transmitir información bit a bit?

No. Sólo tiene sentido la transmisión de palabras completas: todos los bits que conforman una palabra simultáneamente.

HARDWARE

ALTOS SERIE 5

ES curioso comprobar cómo hombres procedentes de Gran Bretaña llegan a los Estados Unidos para revolucionar el mundo de la microinformática. Citemos los casos de Clive Sinclair, que ha batido récords con sus ZX-81 y Spectrum, o Adam Osborne, con el primer ordenador transportable en forma de maleta. Este es el caso, también, de David Jacson, que emigró a los Estados Unidos en 1963 y en 1977, nada más nacer Apple Computer, fundó su propia empresa llamada Altos Computer. Se trata de un hombre con vasta experiencia en electrónica y ventas, trabajando en campos tan diversos como los simuladores de vuelo, los ordenadores digitales y analógicos, COM (salida de datos de un ordenador en forma de microfilm), etc. Jacson en seguida se decidió por los sistemas de 8 bits, basados en el Z-80 (familia ACS-8.000), pasando a continuación a los 16 bits y la familia (ACS-8.600).

El objetivo de Altos Computer ha sido los sistemas multiusuarios para gestión profesional en la empresa, con capacidad para funcionar con varios sistemas operativos, entre los que se incluyen tanto el CP/M como el OASIS. La baza de fabricar todo el sistema en una sola tarjeta —en lugar de varias tarjetas unidas por los buses— resultó decisiva a la hora de reducir costos. Otro fin perseguido por Altos es la compatibilidad entre los sistemas operativos de 8 y 16 bits.

Unidad central

La serie 5 de Altos se presentó en marzo de 1982. Permite que tres usuarios compartan una base de datos común, manteniendo la información actualizada en todos los terminales. También se trata de un sistema multitarea, que permite la ejecución de varias tareas simultáneamente.

Este ordenador emplea tres microprocesadores. El primero actúa como procesador central, es un Z-80A (8 bits). El segundo se encarga de la gestión de memoria, es otro Z-80A y actúa como procesador DMA (Direct Acess Memory); esto es, para el acceso directo a cualquier dirección de memoria sin grandes complicaciones. El tercer microprocesador es un 9511 de Western Digital. Se trata de un procesador especializado y actúa en los cálculos aritméticos.

La memoria RAM total tiene una capacidad de 192 Kbytes. Está dividida en tres bloques de 48 Kbytes para programas de aplicación y un cuarto bloque, también de 48 Kbytes, queda reservado para los programas de utilidad y el sistema operativo.

La ROM, de 4 Kbytes, ejecuta las tareas de autodiagnóstico del sistema para localizar averías. También inicializa el sistema. En cuanto a las capacidades de comunicación con el mundo exterior la Serie 5 dispone de cuatro ports de entrada/salida tipo serie RS-232C y de otro con interface paralelo de 18 líneas todos ellos destinados a la comunicación periférica. Todos los ports serie pueden utilizar distintas velocidades de transferencia de datos (baudios), siendo seleccionables de forma independiente.

Dispone de IPL automático, programable y redefinible por el usuario. Este puede activarse tanto desde el teclado como a través del programa.

Teclado

El terminal evaluado con este equipo es el FACIT 4420. El teclado que incorpora es de tipo QWERTY, con un total de 96 teclas. Cincuenta y ocho de ellas forman el cuerpo central del teclado. Otro grupo de diez son utilizadas para la edición en pantalla y el movimiento del cursor. Diez teclas más sirven para el control del terminal, la transmisión y la emulación y las restantes 18 teclas conforman un teclado numérico completo. Sin embargo, no existen teclas de fun-

Ordenador: **ALTOS Serie 5.**
Fabricante: **Altos Computer.**
Nacionalidad: **Estados Unidos.**
Distribución en España: **TISA, APD, INTERFACE.**

CARACTERISTICAS BASICAS

UNIDAD CENTRAL	MEMORIAS DE MASA
CPU: Microprocesador de 8 bits Z-80 A, auxiliado por otro Z-80 A para tareas DMA y por un 9511 para cálculos aritméticos. *RAM estándar:* 192 Kbytes. *ROM estándar:* 4 Kbytes. *Accesos periféricos:* Cuatro accesos de tipo serie RS-232C y un port de comunicaciones en paralelo.	*Discos flexibles:* Una o dos unidades de disco flexible de 5 y 1/4" y 1 Mbyte de capacidad por disquette. *Discos rígidos:* De uno a tres discos rígidos de tecnología Winchester de 5 y 1/4" con capacidad de 5 Mbytes por unidad. Pueden completarse los 15 Mbytes con un solo disco Winchester de tal capacidad.
TECLADO	**SISTEMAS OPERATIVOS**
Versión estándar (terminal FACIT 4420). Teclado QWERTY de 96 teclas: 58 alfanuméricas, 10 para control de pantalla y cursor, 18 en teclado numérico independiente y 10 para el control del terminal.	*Estándar:* OASIS (multiusuario). *Opcionales:* CP/M-80 (monousuario), MP/M-80 (multiusuario).
PANTALLA	**LENGUAJES**
Versión estándar: Monocromática de fósforo verde (terminal FACIT 4420). *Formato de presentación:* 24 líneas de 80 caracteres. *Opciones:* Admite otros terminales con características teclado, pantalla semejantes a las del modelo evaluado (FACIT 4420).	*Para S.O. OASIS:* Ensamblador, BASIC, Cobol, C, Fortran y Pascal. *Para S.O. CP/M-80 y MP/M-80:* Ensamblador, M-BASIC, C-BASIC, Fortran, Cobol y Pascal.

ALTOS SERIE 5

ción programables por el usuario. El movimiento del cursor es muy flexible. Se puede mover bien directamente desde el teclado o por medio del software.
Como se observa en las fotografías, el teclado es independiente de la carcasa que contiene a la unidad central y las unidades de disco.

Pantalla

El monitor que forma parte del terminal evaluado con el sistema (FACIT 4420) es monocromo de fósforo verde. El formato de pantalla empleado es el clásico de 24 filas de 80 caracteres cada una. Para la realización de gráficos existe un juego de 96 caracteres, que pueden ser definidos por el usuario. No existe posibilidad de generar gráficos en color. Sin embargo, dadas las enormes posibilidades que ofrece el sistema y su marco de aplicación, esto no constituye un grave problema. Puede ordenarse la presentación de los caracteres en video inverso, parpadeantes, subrayados y en 48 niveles de intensidad. Análogamente se puede utilizar la «escritura invisible».

Memorias de masa

Los ordenadores de la Serie 5 se suministran en dos versiones. La primera, Serie 5-15D, dispone de dos unidades de disquete de 5 1/4 pulgadas, de doble cara y doble densidad, con capacidad de 1 Mbyte por disquete (sin formatear). La segunda, el modelo 5D, viene con una unidad de disco Winchester de 5 1/4 pulgadas, capaz de almacenar hasta 5 Mbytes. Le acompaña otra unidad de disquete, como la utilizada en la versión anterior, cuya principal misión es la de obtener copias de seguridad (backups) del contenido del Winchester. Su capacidad es también de 1 Mbyte.
Gracias al DMA, cuando se trabaja en forma multiusuario, se dispone de un acceso rápido y eficiente al disco.
Cada uno de los modelos puede ver incrementada su memoria con otras unidades Winchester, hasta alcanzar una suma total de 15 Mbytes, que se puede conseguir con varios discos rígidos de 5 Mbytes o con uno de 15 Mbytes.

Periféricos

El equipo está diseñado de tal manera que no se necesita la incorporación de ningún elemento adicional (interfaces, memoria adicional, controladores, etcétera), para su empleo con varios periféricos simultáneos. Simplemente hay que añadir las unidades periféricas necesarias.
Las impresoras que se pueden incorporar son de los tipos más variados, tanto en serie como en paralelo. Entre otros, el equipo admite los modelos siguientes:

— *Matriz de puntos:* Impresoras de velocidades variables entre 80 y 300 caracteres por segundo. Diversas opciones y tipos de escritura: caracteres comprimidos, elongados, repasados, etcétera. Son adecuadas como impresora para uso general.
— *Margarita:* Impresoras de velocidades variables entre 20 y 55 caracteres por segundo. Alimentadores de hojas.

El ALTOS serie 5 es un sistema multiusuario y multitarea, orientado a aplicaciones profesionales de gestión y científicas.

La unidad central es compacta y de reducidas dimensiones. El propio mueble incorpora dos unidades de disco (dos unidades para disquettes de 5 y 1/4" o una unidad de disquette y un disco rígido de 5 y 1/4 pulgadas con capacidad de 5 Mbytes).

La arquitectura monoplaca del ALTOS serie 5 contribuye a reducir las dimensiones físicas de la unidad central y a moderar el coste del equipo.

sueltas, tractor de arrastre de papel continuo, rodillo para papel normal, etc. Resultan adecuadas para tratamiento de textos y escritura de gran calidad.

— *Líneas:* Impresoras de alta velocidad para impresión masiva. Velocidades comprendidas entre 300 y 600 líneas por minuto (660 y 1.320 caracteres por segundo).

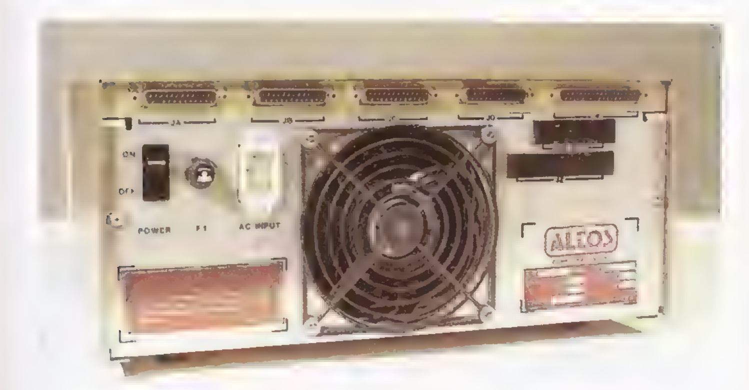
— *Colores:* Impresoras de matriz con impresión en varios colores: cuatro fundamentales y combinaciones de los mismos. Matriz de puntos de alta densidad para escritura de gran calidad. Velocidad: 100 caracteres por segundo. Otros periféricos conectables al sistema son los plotters, digitalizadores, lectores/perforadores de cinta. También existen salidas para equipos de fotocomposición.
Las comunicaciones con todos los periféricos se establecen a través de los cuatro accesos de interface serie RS-232C y del «port» paralelo, tipo Centronics.

Sistemas operativos y lenguajes

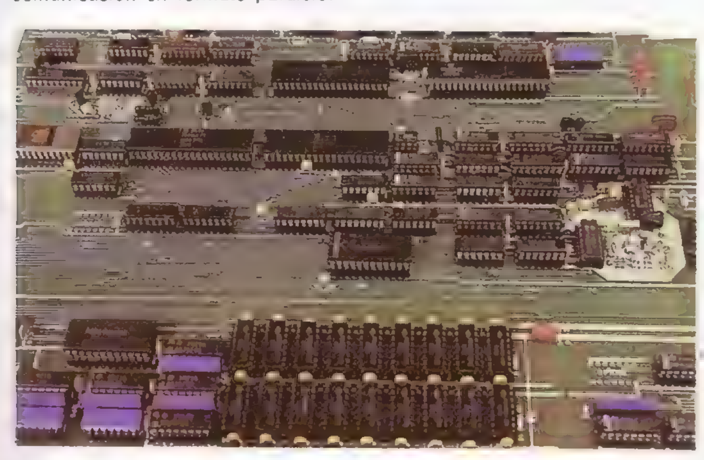
El equipo admite varios sistemas operativos, entre los que destacan el CP/M y MP/M (versión multiusuario de CP/M) y el OASIS.
En el caso de optar por CP/M y MP/M puede incorporarse al sistema lenguajes acondicionados para su operación con estos sistemas operativos: ASSEMBLER, MBASIC, CBASIC, FORTRAN, COBOL y PASCAL.
La alternativa OASIS resulta la más adecuada, dada la orientación del equipo hacia las aplicaciones de gestión. Este sistema operativo, potente y de fácil explotación, permite la creación y manipulación de archivos secuenciales, directos, indexados por clave y secuenciales indexados. Los lenguajes disponibles para su operación con el sistema operativo OASIS son: ENSAMBLADOR, BASIC (intérprete y compilador), COBOL, C, FORTRAN y PASCAL.

Software de aplicación

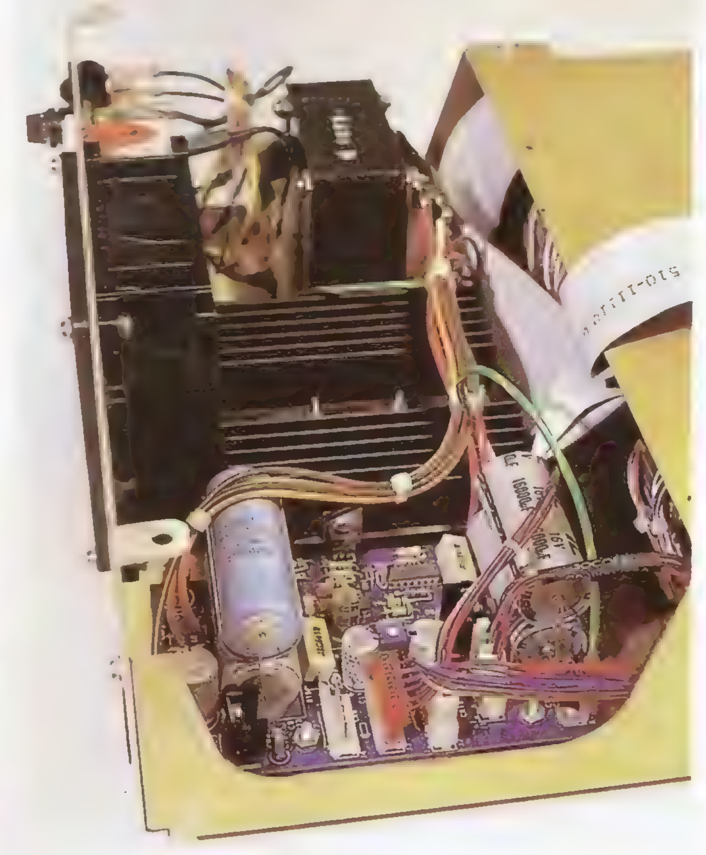
La firma APD, distribuidora en el mercado español, dispone de software de aplicación estándar y de diseño propio orientado al sistema. Predominan una gran cantidad de aplicaciones para gestión. La lista de los principales paquetes es la siguiente: Contabilidad general, Nómina, Nómina para empresas constructoras, Almacén, Almacén y



En el panel posterior de la unidad central están dispuestos los conectores de comunicaciones: cuatro accesos con interface RS-232C y un acceso para comunicación en formato paralelo.



El equipo incluye tres microprocesadores: un Z-80 en tareas de procesador central, otro Z-80 para el control de operaciones DMA y el procesador para cálculos aritméticos de la Western Digital 9511.



Una vez retirada la tarjeta de la unidad central, la carcasa del equipo muestra la fuente de alimentación múltiple y la zona destinada a la colocación de las dos unidades de disco admisibles.

ALTOS SERIE 5

facturación para mayoristas (existen otros dos para minoristas y fabricantes), Control de efectos, Gestión de hoteles, Gestión de suscripciones, Gestión de colegios, Evaluaciones, Gestión de empresas de seguros y Gestión de empresas de publicidad postal. Destinado a la ingeniería se encuentran aplicaciones tales como: Cálculo de estructuras, Mediciones, Precios y presupuestos, Planificación por redes PERT. Otros paquetes para aplicaciones más generales son: Tratamiento de textos, Base de datos y generador de programas, Paquete financiero-estadístico, el Master Plany, el SuperCalc, etc.

Soporte y distribución

Junto con el equipo, se entrega una documentación exhaustiva, integrada por los siguientes manuales:

Manuales en castellano: lenguajes BASIC, sistema operativo OASIS, lenguaje de sistema EXEC, base de datos CONTROL y procesador de textos.

Manuales en inglés: MAGIC-WAND (procesador de textos), sistema operativo MP/M (versión multiusuario del CP/M).

Las firmas distribuidoras ofrecen una garantía de un año y la posibilidad de formalizar contratos de mantenimiento anuales.

El sistema está orientado a aplicaciones profesionales, de gestión y/o técnicos.

La arquitectura monoplaca del ALTOS Serie 5 lo convierte en un equipo compacto y de reducidas dimensiones. Su filosofía de mantenimiento, contratable con las firmas distribuidoras, se basa en la sustitución de elementos completos, minimizando el tiempo a invertir en este tipo de operaciones.

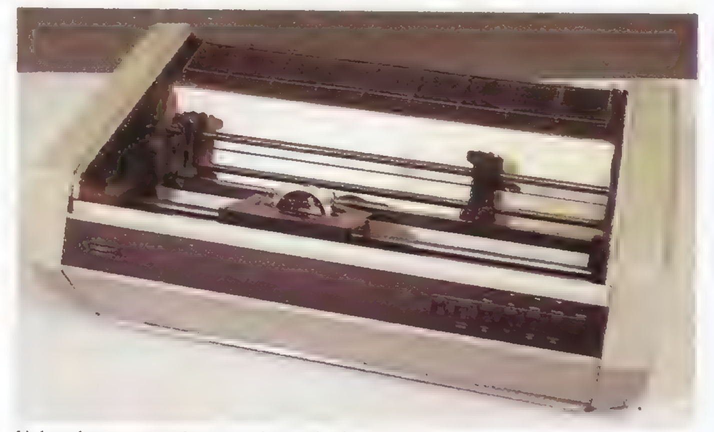
Por lo demás, la fiabilidad del equipo es notable, dado que en la salida de fábrica se someten a un test completo de setenta y dos horas, que permite detectar los pequeños errores de origen.

Configuración básica: Unidad central, dos unidades de disco flexible de 5 y 1/4" de 1 Mbyte por disquette, impresora y un terminal.

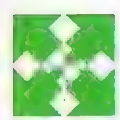
Configuración máxima: Unidad central, una unidad de disco flexible de 5 y 1/4" y 1 Mbyte de capacidad, de uno a tres discos rígidos con capacidad total de 15 Mbytes, dos impresoras y tres terminales (puestos de trabajo).

Si bien el equipo puede operar con diversos tipos de terminales, la evaluación se ha realizado utilizando un terminal FACIT 4420, uno de los más utilizados con este tipo de sistemas.

El teclado del terminal utilizado (FACIT 4420) es del tipo QWERTY y consta de un total de 96 teclas, distribuidas en varias zonas: teclado alfanumérico, teclado decimal, teclas de control de cursor y teclas para el control del terminal.



Al igual que sucede con el terminal, el sistema admite la conexión de muy variados tipos de impresoras, tanto con interface serie RS-232 como dotadas de interface paralelo tipo Centronics.



EL LENGUAJE BASIC (2)

UNA expresión puede ser tanto una cadena de caracteres como una constante numérica, una variable o una combinación de constantes y variables con operadores que den como resultado un solo valor. Los operadores pueden ser: aritméticos, relacionales y lógicos. Los *operadores aritméticos* realizan las operaciones aritméticas indicadas en el cuadro adjunto. Es de resaltar que la división entera obtiene el resultado de la división despreciando los decimales, por lo que difiere de la división normal. Así: 42/4 = 10.5 y 42\4 = 10 (división entera).

El orden de prioridad de las operaciones viene definido por el uso de paréntesis. En caso de no usarse los paréntesis, el orden de ejecución es: 1.º, potenciación; 2.º, negación; 3.º, multiplicación-división; 4.º, división entera; 5.º, residuo de división, y 6.º, suma o resta.

Ejemplos:

(A + B + C) / (2*D) es la expresión de $\dfrac{A+B+C}{2D}$

A + B + C / (2*D) es $A + B + \dfrac{C}{2D}$

A + B + C /2*D es $A + B + \dfrac{C}{2} \cdot D$

Los *operadores de relación* se emplean para comparar dos valores. El resultado de la comparación es «verdadero» (−1) o «falso» (0), y puede utilizarse para tomar una decisión en ordinograma. Si en una expresión hay operadores aritméticos y relacionales, se calculan siempre primero los aritméticos.

Los *operadores lógicos* realizan pruebas en las relaciones múltiples, manejo de bits u operaciones booleanas. El operador lógico da como resultado un bit «verdad» (no cero) o «falso» (cero).

Funciones

En las expresiones del lenguaje BASIC se utiliza una serie de funciones elementales que pueden clasificarse en dos categorías: funciones intrínsecas y funciones de usuario.

Las *funciones intrínsecas* tienen un significado predefinido en el propio lenguaje BASIC, mientras que las *funciones del usuario* son definidas por el propio usuario.

Las funciones están constituidas por un verbo (palabra clave) seguido de un argumento, que es una constante, variable o expresión encerrada entre paréntesis.

Tabla de operadores aritméticos del lenguaje BASIC.

Operador	Operación	Ejemplo de expresión
↑ ó ^	Exponenciación	X↑Y
—	Negación	—X
*	Multiplicación	X * Y
/	División	X / Y
+	Suma	X + Y
−	Resta	X − Y
\	División entera	X \ Y
MOD	Resto de la división entera	X MODY

Tabla de operadores relacionales de la versión MS-BASIC.

Operador	Relación	Ejemplo de expresión
=	Igualdad	X = Y
< >	Desigualdad	X < > Y
<	Menor que	X < Y
>	Mayor que	X > Y
< =	Menor que o igual a	X < = Y
> =	Mayor que o igual a	X > = Y

Operadores lógicos del lenguaje BASIC.

OPERANDOS		OPERACION Y RESULTADOS					
X	Y	XANDY	XORY	XXORY	XIMPY	XEQY	NOTX
1	1	1	1	0	1	1	0
1	0	0	1	1	0	0	0
0	1	0	1	1	1	0	1
0	0	0	0	0	1	1	1

Tablas de las principales funciones intrínsecas del BASIC.

Función	Acción	Notas
ABS (X)	Devuelve el valor absoluto de X	X es una expresión
ATN (X)	Calcula el arcotangente de X	X debe estar en radianes
CDBL (X)	Pasa X a doble precisión	
CINT (X)	Pasa X a entero, redondeando la parte decimal	
COS (X)	Calcula el coseno de X	X en radianes
CSNG (X)	Pasa X a simple precisión	
EOF (n)	Vuelve − I cuando un fichero secuencial se termina	n número del fichero
EXP (X)	Calcula e elevado a X	
FIX (X)	Devuelve la parte entera truncada de X	
HEX$ (X)	Devuelve una cadena con el valor hexadecimal de X	X se redondea antes de la operación
INT (X)	Retorna el mayor entero < = X	
LOG (X)	Calcula el logaritmo neperiano de X	X debe ser mayor que 0
OCT$ (X)	Devuelve una cadena que represente el valor octal de X	X se redondea antes de calcular el valor octal
POS (I)	Devuelve la posición en que se encuentra el cursor	
RND [(X)]	Calcula un número aleatorio entre 0 y 1.	Si X=0 repite el número
SGN (X)	Si X > 0 devuelve 1, si X = 0.0 y si X < 0, − 1	
SIN (X)	Calcula el seno de X	X en radianes
SPC (I)	Imprime I blancos en la terminal	Solo se emplea con PRINT y LPRINT
SQR (X)	Calcula la raíz cuadrada de X	X debe ser > = 0
TAB (I)	Salta a la posición I de la terminal	Si I es mayor que la posición actual pasa a la posición I de la siguiente línea.
TAN (x)	Calcula el valor de la tangente de X	X en radianes.

EL LENGUAJE BASIC (2)

Características básicas

Estructura de datos

Un dato es cualquier elemento de información que va a ser procesado por un ordenador. Cuando un programa va a trabajar con un gran número de datos, se facilitará mucho el trabajo si se organiza de forma apropiada su almacenamiento en la memoria. Vamos a ver, a continuación, algunas formas de estructurar los datos.

a) Datos simples:

Son aquellos que no pueden descomponerse en partes significativas más simples. Los datos pueden o no alterarse durante la ejecución de un programa. Si no se alteran reciben el nombre de CONSTANTES y en el caso contrario de VARIABLES. Cada variable o constante tendrá reservada en la memoria el espacio suficiente para registrar su valor. Normalmente necesita una posición de memoria o que no la ocupe totalmente. En este caso la parte no ocupada puede ser utilizada para otros fines.

b) Punteros:

Son datos cuyo valor indica la dirección de memoria donde se encuentra otro dato. Por tanto, es una forma indirecta de acceder a información.
Pueden ser útiles, por ejemplo, para encadenar informaciones en un cierto orden. De esta forma, el último dato de un conjunto indica en dónde se encuentra físicamente, el que le sigue en orden lógico.

c) Tablas:

La organización de datos en tablas implica su almacenamiento en posiciones consecutivas de memoria, de forma que se puede localizar cualquier elemento mediante la programación del algoritmo adecuado.
Así, si tenemos una tabla de una dimensión, es decir, una serie de datos, la dirección del elemento i de la serie (d_i) se obtendrá con el algoritmo:

$$d_i = d_1 + (i + 1)\, n.$$

siendo n el número de posiciones que ocupa cada dato.
En el caso de tablas o matrices de dos dimensiones, el almacenamiento debe producirse linealmente, es decir, por filas o por columnas.
Si el almacenamiento es por columnas y su dimensión es (a, b) el algoritmo para determinar la dirección del elemento (i, j) sería:

$$d_{i,j} = d_{1,1} + (j + 1) \cdot n \cdot a - (i - 1) \,.\, n$$

Las principales funciones intrínsecas se expresan en la tabla, mientras que las de usuario es necesario definirlas mediante la instrucción.
DEF FN carácter (X) = expresión aritmética.
El nombre de la función está siempre formado por tres letras, las dos primeras FN y la tercera a elegir.
Un ejemplo podría ser la evaluación del polinomio $3x^3 + 2x^2 + x - 5$
La función la definiríamos como:

DEF FNP (X) =
= 3 * x↑3 + 2 * x↑2 + x − 5

Posteriormente, la función se puede aplicar en cualquier caso expresión concreta.

Operaciones con cadenas

La única operación que se puede utilizar con cadenas es la *concatenación*, que se representa mediante el operador +, (el mismo de la suma).
No obstante, existen muchas funciones de caracteres con las cuales podemos obtener partes de cadena. Las explicamos en la tabla correspondiente.
Combinando la concatenación con las funciones podemos generar mensajes o ajustar el encolumnamiento de tablas alfabéticas en la pantalla o impresora.

La asignación

La instrucción: LET variable = expresión, asigna el valor obtenido como resultado del cálculo de la expresión a la variable que está a la izquierda del signo igual.

Tabla de las principales funciones de cadenas de caracteres.

Función	Acción	Notas
ASC (X$)	Genera el número decimal que corresponde al primer carácter de la cadena	
CHR$ (I)	Genera el carácter ASCII que equivale al número decimal especificado por I	I es entero
INSTR ([I,]X$,Y$)	Busca la posición en que aparece por primera vez la cadena Y$ en la cadena X$. Si no se encuentra devuelve 0	Al ser I opcional, si no está, empieza en el primer carácter. En los otros casos empieza la búsqueda en la posición I
LEFT$ (X$,I)	Devuelve la cadena formada por los I caracteres de la izquierda de la cadena X$	
LEN (X$)	Calcula el número de caracteres de la cadena X$	
MID$ (X$,I[,J])	Genera una cadena de los J caracteres que hay a partir de la posición I en la cadena X$	Si se omite J se toman todos los caracteres a partir del I al final
RIGHT$ (X$,I)	Devuelve la cadena formada por los I caracteres de la derecha de X$	
SPACE$ (X)	Genera una cadena de X espacios	Si X no es entero, se redondea previamente
STRING$ (I, J)	Genera una cadena de I caracteres iguales al carácter ASCII correspondiente al valor J	J puede sustituirse por X$. En este caso la repetición es del primer carácter de X$

Como ya sabemos, esto implica que el valor de la expresión se almacena en la posición de memoria, cuya dirección simbólica es el nombre de la variable. En muchas versiones del BASIC y, concretamente, en el MS-BASIC, el uso de la palabra LET es opcional, por lo que la asignación se reduce a variable = expresión.

Instrucciones para alterar la secuencia del programa

Las instrucciones del BASIC se ejecutan en orden secuencial, según los números de línea, a menos que se utilice una instrucción que altere dicha secuencia.
Existen dos tipos de cambios de secuencia o *saltos:* incondicionales y condicionales.

Cambios de secuencia incondicionales

Las instrucciones de cambio de secuencia *incondicionales* o bien saltan siempre a otra instrucción o interrumpen la ejecución de una forma temporal o permanente.
La sintaxis de las instrucciones figura en el cuadro correspondiente.

Instrucción «GO TO» Incondicional

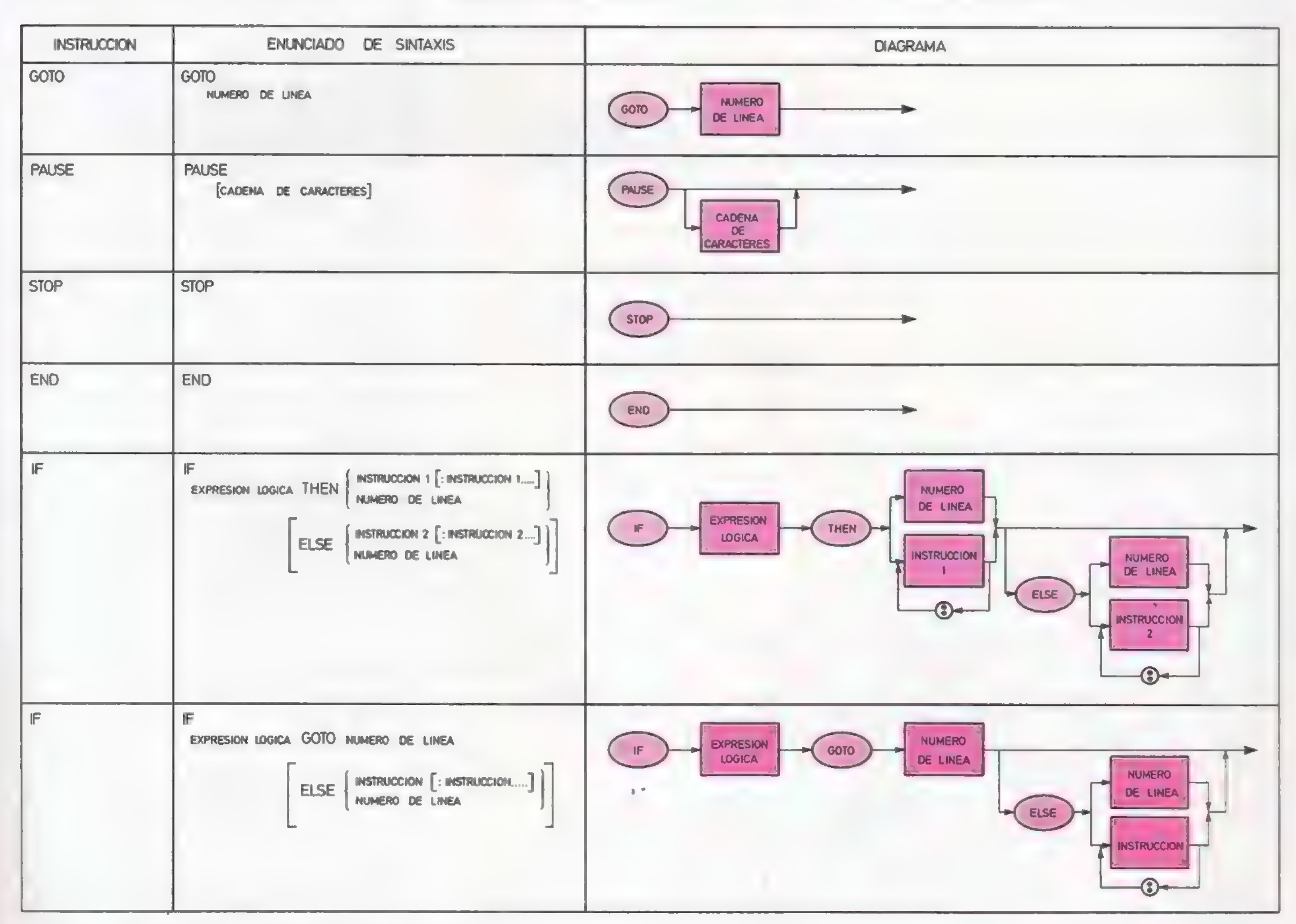
La ejecución del programa continúa en la instrucción identificada por el número de línea dado.

Instrucción «PAUSE»

Provoca el paro de la ejecución e imprime el mensaje PAUSE AT LINE n y el comentario usado.
Sirve para dar instrucciones al operador.
El programa arranca de nuevo después de introducir una serie de caracteres (o ninguno) seguido de la pulsación de <retorno de carro>.

Instrucción «STOP»

Detiene el programa y muestra en la pantalla el número de línea de la instrucción. Devuelve el control al modo directo. Para seguir la ejecución del programa es necesario introducir una instrucción CONT.



INSTRUCCION	ENUNCIADO DE SINTAXIS	DIAGRAMA
GOTO	GOTO NUMERO DE LINEA	GOTO → NUMERO DE LINEA
PAUSE	PAUSE [CADENA DE CARACTERES]	PAUSE → CADENA DE CARACTERES
STOP	STOP	STOP
END	END	END
IF	IF EXPRESION LOGICA THEN {INSTRUCCION 1 [: INSTRUCCION 1....] / NUMERO DE LINEA} [ELSE {INSTRUCCION 2 [: INSTRUCCION 2....] / NUMERO DE LINEA}]	IF → EXPRESION LOGICA → THEN → NUMERO DE LINEA / INSTRUCCION 1 (:) → ELSE → NUMERO DE LINEA / INSTRUCCION 2 (:)
IF	IF EXPRESION LOGICA GOTO NUMERO DE LINEA [ELSE {INSTRUCCION [: INSTRUCCION....] / NUMERO DE LINEA}]	IF → EXPRESION LOGICA → GOTO → NUMERO DE LINEA → ELSE → NUMERO DE LINEA / INSTRUCCION (:)

Enunciados y diagramas de sintaxis correspondientes a instrucciones de cambio de secuencia, tanto incondicional como condicional.

EL LENGUAJE BASIC (2)

Es útil para localizar y arreglar problemas en el programa.

Instrucción «END»

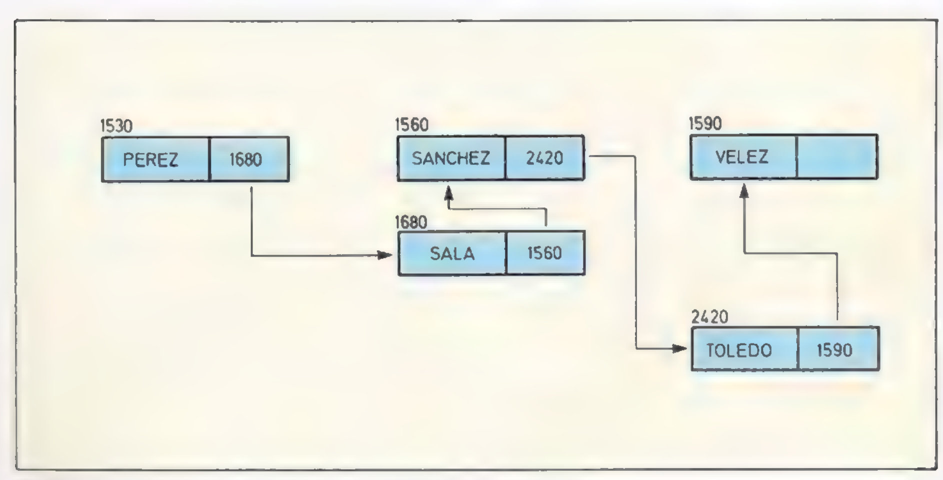
Detiene el programa y pasa al modo directo, apareciendo en pantalla, en algunos casos, el mensaje OK.
A diferencia del STOP, no puede reanudarse la ejecución del programa. Si al final de un programa no hay una instrucción END, la ejecución se detiene después de la línea cuyo número sea el mayor, a no ser que ésta haga continuar en una línea de número más bajo.

Cambios de secuencias condicionales

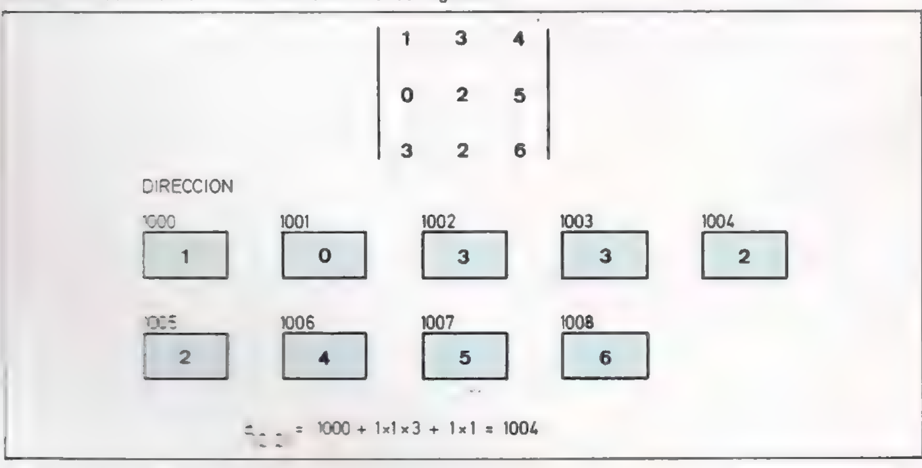
Las instrucciones de cambio de secuencia condicional cambian la secuencia en función del cumplimiento o no de ciertas condiciones.

Instrucción «IF»

Esta instrucción evalúa una expresión lógica y ejecuta una de las dos secuencias posibles dependiendo de la verdad o falsedad de la expresión lógica. Si la expresión es verdadera, el programa ejecutará las instrucciones encabezadas por THEN o bifurcará al número de línea indicado por THEN o GOTO; si es falsa continúa por las instrucciones encabezadas por ELSE o bifurca al número de línea de instrucción que sigue a ELSE. En el caso de que no aparezca ningún ELSE continúa el procesamiento con la primera instrucción de la siguiente línea de programa.



Ejemplo de punteros. El conjunto de apellidos se ordena lógicamente gracias a la colaboración del puntero, aunque estén almacenados en diversas zonas no contiguas.



Almacenamiento en memoria de una matriz en posiciones sucesivas por columnas

Glosario

¿Existe alguna relación entre las operaciones y MOD?

Sí, puesto que MOD calcula el Resto de la división entera. Se verifica, por tanto, que XMODY = X − (X\Y)*Y.

¿En qué consiste la concatenación?

Concatenar dos cadenas consiste en formar una nueva cadena, yuxtaponiendo las dos dadas. Así, dadas las cadenas «MES DE» y «MAYO», el resultado de la concatenación es «MES DEMAYO» y no «MES DE MAYO».

¿Qué es la cadena vacía?

Una cadena que no tiene ningún carácter. Se representa por « ». No hay que confundirla con la cadena « » que contiene el carácter espacio. Así, «MES DE MAYO» es la concatenación de las cadenas «MES DE», « », y «MAYO».

¿Qué es un número random?

Un número random es un número aleatorio. Se emplea como factor de azar en la programación de juegos, o en las simulaciones de procesos en investigación operativa.

¿Cómo se representa una variable genérica?

Cuando no se quiere expresar una variable particular, por ejemplo, en las explicaciones de las instrucciones, se utilizan las letras X, Y, Z para las variables en coma flotante y las letras I, J, K... para las enteras.

UNIDADES DE DISCO

LAS unidades de disco son los periféricos de almacenamiento más utilizados en los sistemas microordenadores. Mediante este periférico los datos pueden ser almacenados y leídos cuando sea preciso. Las operaciones de lectura y escritura en el disco se realizan por medio de cabezas que en un principio eran metálicas, si bien, a partir de 1975, éstas se vieron sustituidas por cabezas cerámicas con mejor curva de respuesta y mayor duración.

- *Escritura de datos*

La escritura de los datos en el disco se realiza por medio de una cabeza que está constituida, básicamente, por una ferrita con dos bobinados. Al pasar la corriente eléctrica, en uno u otro sentido a través de los bobinados, crea un campo magnético que puede ser norte-sur o sur-norte. Este campo magnético emitido hace que las micropartículas del material magnético del disco se orienten en uno u otro sentido al pasar bajo la cabeza.

Las unidades de disco son los periféricos de almacenamiento más comúnmente utilizados en los sistemas microordenadores. Dentro de esta categoría, el predominio corresponde a las unidades de disco flexible.

- *Lectura de datos*

El medio magnético del disco gira por debajo de la cabeza de lectura a una velocidad constante, constituyéndose en la fuente de un campo magnético variable, debido a la distinta orientación de las micropartículas. Este campo magnético se capta en el entrehierro de la cabeza, con lo que aparece una tensión inducida, de una u otra polaridad, en las bobinas. Las bobinas son complementarias, esto es: la polaridad de las tensiones inducidas es opuesta en cada una de ellas.

Características constructivas

- *Simple cabeza o doble cabeza:* Las unidades de disco pueden ser de una o dos cabezas. Un disco de una sola cara puede ser escrito y leído en una unidad de dos cabezas, mientras que un disco de dos caras sólo puede operar en una unidad de doble cabeza.

En las unidades de una cabeza el patín, mandado por un electroimán, ejerce una presión sobre el disco del orden de 10 a 15 gramos, de tal forma que la cabeza entra en contacto con el disco. Esto no ocurre en las unidades de disco rígido de tecnología Winchester, en donde no existe contacto físico de la cabeza con el disco.

En las unidades de dos cabezas, la presión la ejercen las propias cabezas, que pueden estar enfrentadas o no. Si las cabezas no están enfrentadas se consigue reducir el desgaste del disco.

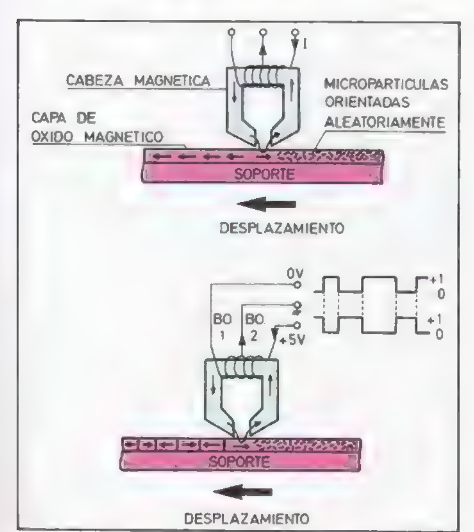
- *Movimiento del disco:* La velocidad de rotación del disco alrededor de su eje debe ser constante. Para ello las unidades de disco de 8" emplean un motor del tipo síncrono, efectuándose la transmisión por medio de una polea.

La adaptación a las distintas frecuencias de la alimentación de red (50 Hz o 60 Hz) se consigue por medio del cambio de la polea.

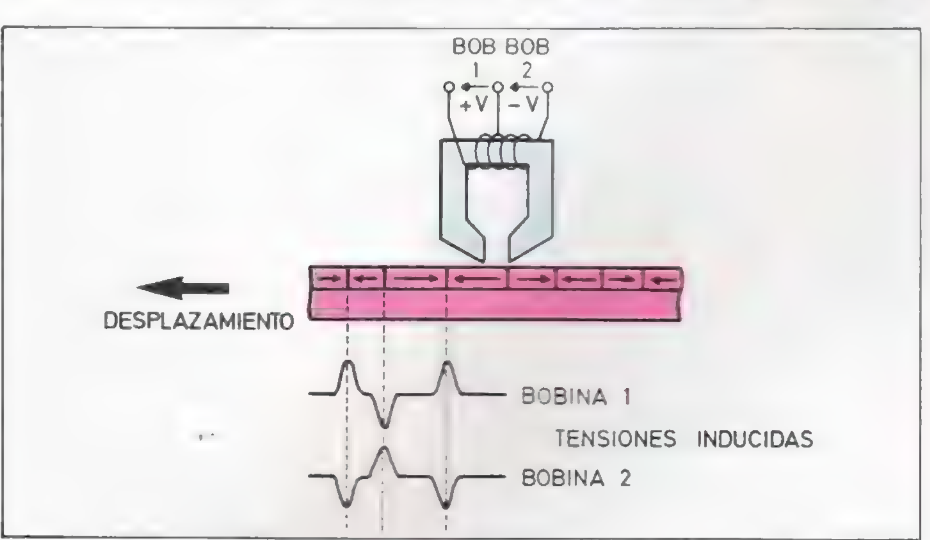
Algunos modelos de 8", al igual que los de 5 y 1/4", utilizan, en cambio, un motor de corriente continua alimentado a 12 V con control electrónico de la velocidad. Este motor tiene la ventaja de ser más pequeño e indiferente a la frecuencia de la tensión de red con la que se alimenta la unidad.

La velocidad de rotación del disco es la que da la velocidad de transferencia de los datos al ordenador. Una velocidad estándar de 300 rpm permite una velocidad de transferencia de datos de 250 Kbaudios.

- *Movimiento de las cabezas:* El movimiento de las cabezas hacia el interior y el exterior del disco se puede efectuar



Escritura de informaciones en un disco magnético. La cabeza emite un campo magnético que orienta las partículas que desfilan bajo el entrehierro. Este campo es creado en las bobinas por efecto de la circulación de la corriente.



La lectura del disco la realiza la cabeza captando en el entrehierro el campo magnético variable originado por la distinta orientación de las partículas sobre el medio magnético.

UNIDADES DE DISCO

de dos formas, dependiendo del tipo de motor:

— Motor paso a paso.
— Motor lineal.

Si el motor es paso a paso existen tres tipos de desmultiplicación de la velocidad:

a) Mediante banda flexible.
b) Mediante guía en espiral.
c) Mediante guía helicoidal.

Con motores paso a paso se consiguen tiempos de acceso de pista a pista del orden 3 a 40 msgs, con un tiempo posterior de estabilización de 8 a 45 msgs; mientras que con motores lineales el tiempo de acceso de pista a pista es del orden de 5 msgs con un tiempo de estabilización de 12 msgs.

• *Posicionamiento de las cabezas:* El posicionamiento de las cabezas en la pista correspondiente del disco se consigue de dos formas:

a) Bucle cerrado: las cabezas encuentran su posición mediante un dato de referencia almacenado en la superficie del disco.

b) Bucle abierto: en este caso no hay dato de referencia en el disco. La precisión del sistema se limita a la que tenga el motor paso a paso y a la precisión de la armadura mecánica radial que puede ser de uno de los tres tipos anteriormente mencionados.

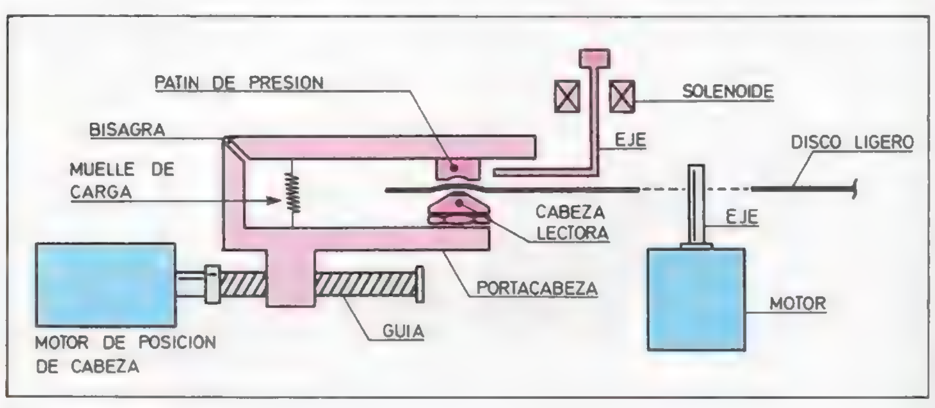
El posicionamiento por bucle abierto tiene el inconveniente de los cambios de temperatura. Si el disco es rígido, de aluminio y la armadura radial es de acero, nos encontramos con dos materiales que tienen distinto coeficiente de dilatación y, por tanto, para que no haya errores, las pistas del disco habrán de estar más alejadas una de otra, con lo que se consigue menor capacidad de almacenamiento de datos (ver tabla adjunta).

En los sistemas de bucle abierto se consiguen densidades de 200 a 300 pistas por pulgada (tpi), mientras que en los sistemas de bucle cerrado se consiguen densidades de 600 pistas por pulgada.

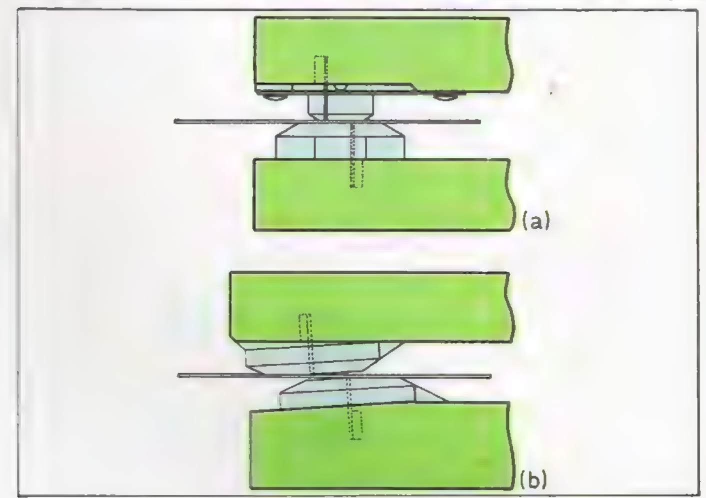
Características operativas

Si la unidad es de disco rígido, además

Los discos rígidos pueden ser de tipo fijo o «removible». El equipo de la fotografía es una unidad compacta de disco rígido fijo, de tecnología Winchester.



En las unidades de disco de una sola cabeza, el patín, mandado por un electroimán, ejerce una presión sobre el disco del orden de 10 a 15 gramos.



En las unidades de dos cabezas, la presión la ejercen las propias cabezas que pueden estar enfrentadas (a) o algo desplazadas entre sí (b). En este último caso se logra reducir el desgaste del disco.

Zona mecánica de una unidad para discos flexibles de 5 y 1/4 pulgadas. En la parte superior se observa la armadura metálica del patín de presión que cierra el mecanismo de sujeción del disco.

de indicarse si es de tecnología Winchester o no, debe indicarse si los discos que se emplean son fijos o removibles.

Además de las características del disco, tales como capacidad total de almacenamiento, densidad de información por pulgada, etc., la unidad de lectura/escritura tiene otras características propias:

- *Tiempo de acceso:* Normalmente se especifican dos valores, expresados ambos en msgs.

a) Tiempo de acceso pista a pista: Es el tiempo que tardan en pasar de una pista a posicionarse y empezar a adquirir datos en la pista contigua.

b) Tiempo medio de acceso: es el valor medio de los tiempos que tardan las cabezas en distintos movimientos aleatorios entre distintas pistas.

- *Velocidad de transferencia de datos:* Es la velocidad a la que se comunican los datos al ordenador una vez que las cabezas están posicionadas en la pista. Se expresa en baudios o en Kbaudios. Depende lógicamente de la velocidad de rotación del disco.

- *Método de grabación:* Debido a que actualmente las unidades de disco están controladas electrónicamente por medio de un microprocesador, se incorporan en la propia unidad los sistemas de codificación y decodificación:

a) FM.
b) MFM.
c) M^2FM.

pudiendo la unidad, por tanto, operar con discos de simple densidad o bien de doble densidad.

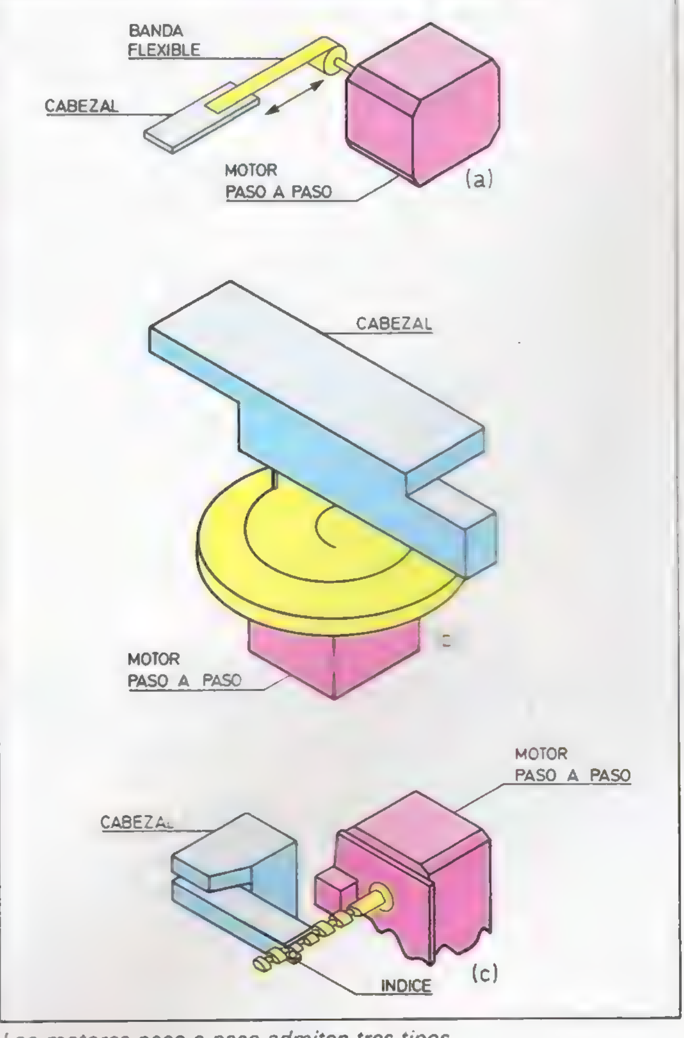
- *Tipo de interface:* Existen tres tipos de interface normales en las unidades de disco:

a) Niveles TTL.
b) RS232.
c) Bus IEEE 488.

- *Dimensiones:* Las unidades de disco rígido pueden ser para discos de 14", 8" ó 5 1/4". Las unidades de disco flexible pueden ser para discos de 8", 5 1/4" o microfloppies (menores de 4").

Detalle del soporte de la cabeza de lectura y escritura de la unidad de disco de la fotografía anterior.

CAPACIDADES DE ALMACENAMIENTO SEGUN EL POSICIONAMIENTO DE LAS CABEZAS (Con tiempos de acceso medios)		
DISCOS	**BUCLE ABIERTO Motor paso a paso**	**BUCLE CERRADO Motor lineal**
5 1/4"	Hasta 20 Mbytes 85 a 200 mseg	20 M a 50 Mbytes 35 a 50 mseg
8"	10 M a 40 Mbytes 70 a 80 mseg	30 M a 100 Mbytes 30 a 50 mseg
14"	30 M a 40 Mbytes 70 a 80 mseg	30 M a 300 Mbytes 30 a 50 mseg



Los motores paso a paso admiten tres tipos o variantes para la desmultiplicación de velocidad: a) mediante banda flexible, b) mediante guía en espiral y c) por medio de guía helicoidal.

ELIPSE

ELIPSE es un paquete de software orientado a la gestión de concesionarios de automoción, diseñado íntegramente para los ordenadores Series 20 y 40 de SECOINSA. Su objeto es la mecanización integral de los concesionarios, de una forma individualizada para cada usuario. Básicamente, la aplicación recibe información por tres canales: Recambios, taller y comercial, que son procesados en el módulo central.

El programa permite tratar varias empresas, cada una de ellas con varias líneas de producto o marcas, varios almacenes, varios talleres, diversos puntos de venta, etc.

Gestión de «recambios»

El sistema propone el establecimiento de stocks mínimos, máximos y de seguridad y con esta información confecciona las propuestas de pedido que, una vez revisadas, quedan como pedidos definitivos. Para aquellas marcas que lo utilizan se dispone de un control de «back-order». De esta manera se reducen los inmovilizados en stock a su nivel mínimo.

La recepción de repuestos puede hacerse de una forma automática desde el soporte magnético recibido del proveedor, o bien partiendo de los pedidos pendientes y realizando las correcciones oportunas.

El tratamiento de salidas de almacén distingue:

a) Ventas por mostrador.
b) Cesiones entre almacenes.
c) Salidas a taller.
d) Régimen interior.

En las ventas por mostrador se obtiene el albarán automáticamente. Las salidas a taller son imputadas a una orden de reparación. En las salidas por régimen interior, se especifica su destino (departamento, número de existencia, etc.).

En todos estos procesos se controla la suficiencia de stock, la cuantía de los descuentos, el impuesto de lujo y, al final del día, se emiten los correspondientes «diarios de contabilidad» y resumen de operaciones. En este proceso se obtienen todo tipo de informes.

Taller

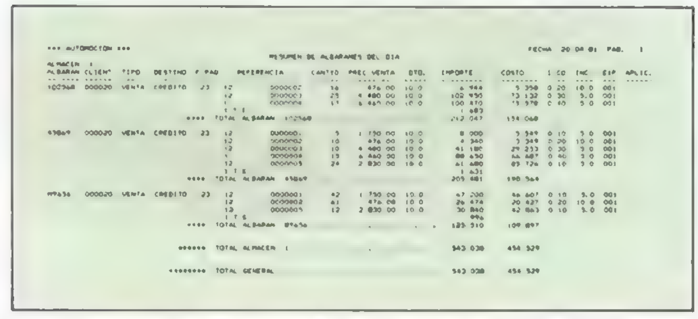
Este apartado comprende los procesos de:

1. Seguimiento de órdenes de reparación.
2. Control de tiempos (coste de mano de obra).
3. Control de garantías.
4. Informes.

Se abre una ficha por orden de reparación a la que se van imputando mano de obra, cargos, suplidos, etc. Al término de la obra, el sistema comprueba y cierra la orden, quedando ésta lista para facturación.

La factura se emite a través de la «im-

Aplicación: **ELIPSE**
Ordenador: **SECOINSA Serie 20**
Configuración: **Unidad central, teclado, pantalla, unidad de disco flexible de 8", unidad de disco rígido de 10 MB e impresora**
Sistema operativo: **OASIS-Secoinsa**
Soporte: **Dos discos flexibles de 8"**
Documentación: **Tres manuales (recambios, contabilidad y gestión financiera) redactados en castellano**
Copyright: **Procesauto, S. A.**
Distribuidor: **Secoinsa**


*** AUTOMOCION ***   FECHA 20 04 81   PAG. 1
RESUMEN DE ALBARANES DEL DIA
ALMACEN 1
ALBARAN CLIENTE TIPO DESTINO F PAG REFERENCIA CANTID PREC VENTA DTO. IMPORTE COSTO
****** TOTAL ALMACEN 1   543 030   454 529
******** TOTAL GENERAL   543 030   454 529

Listado resumen correspondiente a los albaranes editados durante el día de la fecha, relativos a las ventas efectuadas.

La aplicación permite el análisis de las operaciones por vendedor. El listado que aparece en la figura corresponde a una relación periódica de los rendimientos por vendedor.

La explotación del paquete ELIPSE precisa de la configuración mínima formada por la unidad central, la unidad de disco flexible de 8", el disco rígido de 10 Mbytes, el terminal y la impresora.

La zona de control financiero de la aplicación ELIPSE puede emitir listados correspondientes al estado de los riesgos bancarios.

presora de puesto» y queda automáticamente contabilizada. Pueden realizarse facturas al cliente, compañía de seguros o reclamación de garantía. Al final del día, el sistema confecciona el «diario contable» y todo tipo de informes oportunos.

Gestión «comercial»

La gestión comercial incluye los procesos de:

1. Gestión de pedido al proveedor.
2. Gestión de almacenes.
3. Seguimiento de pedidos de clientes.
4. Seguimiento de operaciones.
5. Planificación de vendedores.
6. Informes.

Los pedidos se introducen partiendo de la información estadística o de los pedidos de clientes sin existencias. El control de almacén contempla la evolución de existencias de unidades nuevas y usadas.

Los pedidos de clientes constituyen la «cartera de pedidos» y contienen datos de financiación. Con todos estos datos se confecciona la ficha de «operación de venta».

La planificación de vendedores contempla: Histórico de clientes, clientes potenciales, matriculaciones de la zona e imputaciones manuales. En este módulo, se obtiene una gran cantidad de informes.

Módulo central de la aplicación

Se divide en tres apartados: facturación, control financiero y contabilidad.

El proceso de facturación (quincenal, mensual) recoge los albaranes y órdenes de reparación a crédito. Se tiene en cuenta, asimismo, las notas de abono; se confeccionan los efectos y facturas y, como cierre del proceso, se emite el correspondiente «diario contable», actualización de cuentas, pase a la cartera de efectos y riesgos generales.

El control financiero suministra información sobre efectos a cobrar, efectos a pagar, impagados y riesgos bancarios. De cara a la planificación financiera, el sistema emite informes de situación financiera global y riesgos por bancos con una proyección de tiempo seleccionada por el usuario, así como coberturas y disponibilidades de riesgo en cada uno de los bancos.

Como resultado de toda la actividad de la Empresa, se obtendrá un «Diario General» de asientos contables, según el plan de cuentas definido por el usuario.

Se emiten informes como: Estados de cuenta, listados de Mayor selectivos, Balances de comprobación y consultas. El tratamiento y cálculo de amortizaciones es automático. Como informes financieros se obtiene: Balance de situación, cuenta de explotación y pérdidas y ganancias, origen y aplicación de fondos, etc. El proceso de cierre es automático y existe posibilidad de elaborar estadísticas.

Funciones de la aplicación «Elipse»	
RECAMBIOS:	— Pedidos a proveedores — Entradas en almacén — Salidas de almacén — Informes
TALLER:	— Seguimiento órdenes reparación — Control de tiempos — Reclamaciones garantías — Informes
COMERCIAL:	— Gestión pedidos al proveedor — Control de almacenes — Seguimientos pedidos clientes — Seguimiento operaciones — Planificación de vendedores — Informes
MODULO CENTRAL:	— Facturación — Control financiero — Contabilidad

Informes de operaciones COMERCIALES

— Resumen de la rentabilidad de cada operación
— Existencia de unidades nuevas y usadas
— Informe de situación de ventas y stock
— Resumen de actividad comercial
— Análisis de operaciones por vendedor
— Estadística de compras y ventas
— Confección de circulares

Informes del proceso RECAMBIOS

— Consultas de entradas y salidas según destino
— Pedidos pendientes y situación y valoración back-order
— Inventario valorado
— Relación de recambios obsoletos
— Informes ABC
— Venta de recambios por vendedor
— Reclamación de incentivos por ventas por mayor
— Reclamación de impuestos de lujo a clientes exentos
— Resumen diario y semanal de compras y ventas
— Consultas selectivas

Informes del proceso TALLER

— Consulta de consumos y tiempos de taller
— Informe de actividad y paro mensual y diario
— Informe de obra en curso
— Planning de taller
— Informe resumen general de taller mensual
— Estadística de tasaciones de operaciones por seguro
— Garantías pendientes de abono

PROGRAMA

Título: ***Calendario***
Ordenador: ***Commodore VIC-20***
Memoria requerida: ***4 Kbytes***
Lenguaje: ***BASIC***

EL programa permite disponer de un calendario perpetuo, desde el día 1 de marzo de 1900 hasta el 28 de febrero del 2100, con cuatro tipos distintos de consulta. Al comienzo del programa se muestra un menú con las opciones disponibles y su número de acceso.

Opción 1: Días y semanas entre fechas. En este punto la aplicación pide una fecha inicial y una final, calculando el número de días transcurridos entre ambas, y expresándolos en forma de semanas y días.

Opción 2: Fecha a número de días. En este caso se requiere una fecha inicial y un número de días transcurridos, señalando el programa, el día, mes y año correspondiente a la fecha inicial más el número de días indicado.

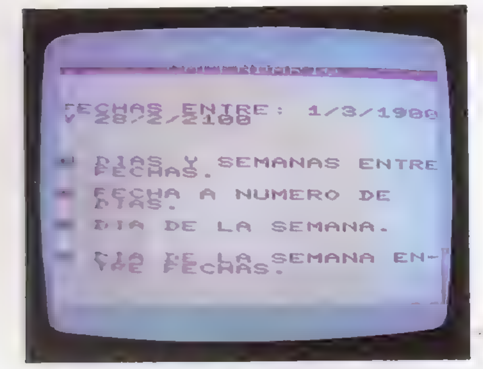
Opción 3: Día de la semana. A este punto corresponde la toma de datos de una sola fecha realizándose, a continuación, el cálculo del día de la semana correspondiente a la misma.

Opción 4: Día de la semana entre fechas. Este es el caso de mayor toma de datos; se han de facilitar dos fechas, inicial y final, y un determinado día de la semana; una vez efectuado esto, el programa muestra todas las fechas comprendidas entre las dos dadas, que corresponden al día de la semana indicado.

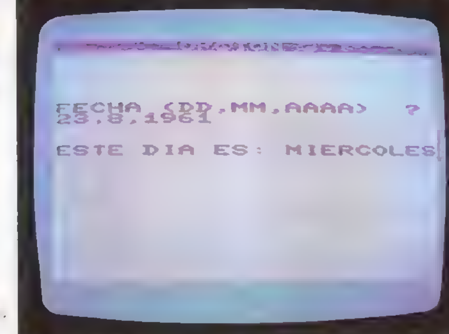
Siempre que se haya terminado cualquiera de las opciones, se retorna al menú general pulsando la barra espaciadora. Las fechas en la toma de datos, se han de suministrar en la forma: día, mes y año completo, separados por comas. Así, por ejemplo, el 23 de agosto de 1961 se introduce como: 23,8,1961.

El programa en sí, como técnica de software, no presenta complejidad alguna y, únicamente, puede resultar algo difícil de comprender el diverso número de algoritmos de cálculo que utiliza para la obtención de los resultados.

	Cuadro de variables
Variable	**Descripción**
A	Año
D	Día
H	Switch utilizado por la opción 4 para acceder a rutinas de la opción 2
I	Variable de FOR
K	Utilizada en cálculos en la opción 3
M	Mes
S	Variable puente utilizada en la obtención del número de semanas
W	Utilizada en cálculos en la opción 3
X	Traducción a valor numérico de X$. Necesaria para el uso de la instrucción ON...
Z	Utilizada en cálculos en la opción 3
ND	Número de días
SD	Número de días comprendidos entre fechas en la opción 4
SE	Semanas
T1	Utilizada como puente en la opción 4
T2	Como la anterior
T3	Como la anterior
D$	Input de día de la semana en la opción 4
X$	Almacena el resultado de GET
ND (2)	Fechas inicial y final en determinadas opciones
M$ (12)	Tabla con los nombres de los meses del año
S$ (7)	Tabla con los nombres de los días de la semana

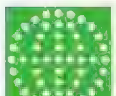


El lanzamiento del programa da paso al menú de cuatro opciones que aparece en la fotografía. Al terminar estas opciones se regresa al menú principal, pulsando la barra espaciadora.



La opción 3 permite conocer el día de la semana correspondiente a la fecha solicitada.

```
10 REM L.MARTINEZ
20 FORI=0TO6:READS$(I):NEXT
30 DATADOMINGO,LUNES,MARTES,MIERCOLES
40 DATAJUEVES,VIERNES,SABADO
50 DIMM$(12)
60 FORI=1TO12:READM$(I):NEXT
70 DATAENERO,FEBRERO,MARZO,ABRIL
80 DATAMAYO,JUNIO
90 DATAJULIO,AGOSTO,SEPTIEMBRE,OCTUBRE
100 DATANOVIEMBRE,DICIEMBRE
110 PRINT"♥R       CALENDARIO      _":H=0
120 PRINT"QQFECHAS ENTRE: 1/3/1900Y 28/2/2100"
130 PRINT"QQQR1_ DIAS Y SEMANAS ENTRE  FECHAS.Q
140 PRINT"R2_ FECHA A NUMERO DE     DIAS.Q
150 PRINT"R3_ DIA DE LA SEMANA.QQ
160 PRINT"R4_ DIA DE LA SEMANA EN-  TRE FECHAS.
170 GETX$:IFX$<"1"ORX$>"4"THEN170
180 X=VAL(X$)
190 ONXGOTO200,290,410,480
200 PRINT"♥R        OPCION 1       _QQQ
210 FORI=1TO2:GOSUB590:ND(I)=ND:NEXT
220 ND=ND(2)-ND(1)
230 PRINT"QQNUMERO DE DIAS TRANSCURRIDOS="ND
240 S=(ND/7)-INT(ND/7):S=INT(S*100)
250 D=INT((7*S)/100):SE=INT(ND/7)
260 PRINT"Q"SE"SEMANAS Y"D+1"DIAS."
270 GETX$:IFX$<>" "THEN270
280 GOTO110
290 PRINT"♥R        OPCION 2       _QQQ
300 GOSUB590:ND(1)=ND
310 INPUT"QNUMERO DE DIAS";ND
320 ND=ND+ND(1):ND=ND-1720982
330 A=INT((ND-122.1)/365.25)
340 M=INT((ND-INT(365.25*A))/30.6001)
350 D=ND-INT(365.25*A)-INT(30.6001*M)
360 M=M-1:IFM>12THENM=M-12
370 IFM<3THENA=A+1
380 IFH=1THEN560
390 PRINT"QQFECHA="D"-"M$(M)"-"A
400 GOTO270
410 PRINT"♥R        OPCION 3       _QQQ
420 GOSUB590
430 ND=ND-1720982
440 Z=((ND+5)/7)-INT((ND+5)/7):W=0
450 IFINT(Z*10)>0ANDINT(Z*10)<5THENW=1
460 K=INT(7*Z)+W:IFH=1GOTO570
470 PRINT"QQESTE DIA ES: "S$(K):GOTO270
480 PRINT"♥R        OPCION 4       _QQQ
490 FORI=1TO2:GOSUB590:ND(I)=ND:NEXT
500 INPUT"QDIA DE LA SEMANA: ";D$
510 FORI=0TO6:IFD$=D$(I)THENS=I:GOTO530
520 NEXT
530 H=1:SD=ND(2)-ND(1)
540 FORI=0TOSD:D=I+ND(1):ND=D-1720982
550 A=INT((ND-122.1)/365.25):GOTO340
560 T1=D:T2=M:T3=A:GOSUB600:GOTO430
570 IFK=STHENPRINT"Q"T1"-"M$(T2)"-"T3
580 NEXT:GOTO270
590 INPUT"QFECHA (DD,MM,AAAA)  ";D,M,A
600 A=A-1:IFM>2THENA=A+1
610 M=M+13:IFM>15THENM=M-12
620 ND=INT(365.25*A)+INT(30.6001*M)+D+1720982
630 RETURN
```



EL MUNDO DE LA INFORMATICA

EL IMPACTO DE LOS ORDENADORES EN LA EMPRESA

LA función de organizar significa agrupar equipos de trabajo en grupos lógicos y eficientes para realizar tareas y conseguir objetivos. Para que la Organización sea efectiva, cada componente individual debe saber en qué consiste su trabajo y qué posición ocupa.

En general, la estructura de una organización es representada por un diagrama que indica títulos de posición, situación de cada puesto y líneas de autoridad. La estructura de una organización debe ser flexible, debido al constante cambio tecnológico y factores sociales, económicos, etc.

Cuando se introduce un ordenador en la empresa, puede verse enormemente reducido el trabajo de varios departamentos, llegando, incluso, a cuestionar la existencia de determinado personal. Antes de la introducción del ordenador, las actividades de procesar la información eran realizadas individualmente y, por tanto, de forma descentralizada, por los propios departamentos, ejemplo: producción, marketing, administración, etc. Ciertas innovaciones como:

1. Creación y mejora de dispositivos de almacenamiento on-line.
2. Introducción de sistemas de respuesta inmediata.
3. Conexión directa de estaciones remotas a procesadores distantes, por medio de líneas de comunicaciones.
4. Diseño de grandes sistemas integrados.

han hecho posible la centralización de actividades de proceso de la información; en muchos casos, contribuyendo a cubrir mejor las necesidades de la compañía.

Las organizaciones empresariales deben decidir hasta qué punto necesitan centralizar las operaciones de tratamiento de información... ¿deben utilizar ordenadores pequeños en las delegaciones con autonomía propia o deben enviar la información a la central para ser procesada y recibir la respuesta?

Consideraciones en favor de un método centralizado

a) Permite una escala de economías: con un volumen adecuado de proceso, la utilización de un equipo grande y potente puede producir un costo operacional reducido y, además, una unidad de bajo coste por cada ítem procesado puede conseguirse por un cargo total bajo, tanto en equipo como en personal.

b) Permite otras economías como la de evitar la duplicidad de programas y archivos de información.

c) Facilita la integración de sistemas utilizando códigos estándares de clientes, productos, proveedores, etc. y facilita los procesos de pedidos, facturación...

d) Tiene ciertas ventajas personales, en cuanto a que es posible concentrar menos programadores eficientes en un lugar centralizado y de esta forma incrementar la eficacia.

e) Permite una mejor utilización de los recursos de proceso, las prioridades de la compañía pueden ser determinadas.

En vista de todos estos beneficios, puede parecer que la decisión idónea de una compañía es ir a un proceso centralizado; no obstante, hay ciertos factores que pueden llevar a una empresa a implementar un proceso más descentralizado.

Estas limitaciones están implícitas en los siguientes puntos:

1. Mayor interés y motivación a nivel de departamento. Con los jefes de departamento controlando sus propios ordenadores, es posible que mantengan una información de entrada más exacta y que al utilizar el equipo de una manera particular, cubran mejor sus necesidades operacionales. El mayor interés y motivación, combinado con un mejor conocimiento del departamento, puede producir información de mayor calidad y valor, aunque el coste de la unidad de proceso sea algo superior.

2. Mejor respuesta a las necesidades del usuario. Los sistemas estandarizados típicamente requeridos para procesos centralizados, pueden no ser todos ellos adecuados para los distintos departamentos. Con la descentralización, pueden prepararse para resolver las necesidades específicas. Aunque las máquinas más pequeñas serán, probablemente, más lentas que el equipo centralizado, hay que recordar

¿En las grandes empresas se deben utilizar ordenadores pequeños en las delegaciones con autonomía propia, o bien se debe enviar la información a la central para ser procesada y recibir la respuesta?

Con la informatización pueden aparecer tres niveles de organización administrativa. Los operarios de producción y sus supervisores prepararán los datos de entrada al ordenador...

El grupo de especialistas informáticos se ocupará de todo lo relativo al tratamiento de la información ingresada...

El eslabón final, constituido por un pequeño grupo de ejecutivos, se ocupará de analizar los resultados y adoptar, en consecuencia, las oportunas decisiones.

EL IMPACTO DE LOS ORDENADORES EN LA EMPRESA

que en la máquina central el tiempo es compartido entre varios usuarios.

La información considerada importante por un departamento puede ser retrasada por el hecho de dar prioridad a otro trabajo. Al operar de forma descentralizada, el ordenador pequeño dará atención inmediata a un determinado trabajo, acelerando los procesos a nivel de departamento.

3. Reduce riesgos de caída-de-sistemas. Una avería en el equipo central o en las conexiones de comunicación, puede dejar a la organización totalmente inoperativa. Sin embargo, en los procesos descentralizados, una avería similar en un departamento no afecta a los restantes.

No hay una respuesta general a la pregunta de si una compañía debe centralizar o descentralizar su proceso. En el análisis final, la decisión generalmente está en sopesar, por un lado, los valores de motivación y respuesta, y por el otro, los gastos operacionales.

Un sistema centralizado puede reducir costos, pero puede ser, algunas veces, poco dinámico para las necesidades del usuario, lo inverso es cierto en el caso de descentralización. Organizaciones pequeñas han optado generalmente por sistemas centralizados debido a que, a menudo, sus departamentos no tienen el suficiente volumen como para justificar máquinas separadas. Las empresas grandes, una vez instalado un proceso centralizado, tienden a descentralizar sus delegaciones en vez de crear un monstruo central.

Los futuros cambios en la estructura organizativa de una empresa tendrán una repercusión directa en mandos que ocupan puestos en una estructura. Obviamente, si hay debate entre los futuros modelos organizativos, también habrá desacuerdo sobre el efecto de los nuevos sistemas informáticos en los mandos.

Desde luego, los ejecutivos de alto nivel se verán afectados. Podrán adoptar decisiones previamente otorgadas a mandos inferiores (escuela centralizada), o podrán, con un sentimiento de mayor confianza, delegar autoridad adicional a estos mandos (escuela descentralizada). La función principal de los ejecutivos es formular objetivos, política de compañía y planificar y guiar la estrategia de la empresa. Los sistemas informáticos deben contribuir a eliminar incertidumbres, al proporcionar al ejecutivo herramientas más sofisticadas para realizar su trabajo. Además de afectar al personal administrativo y de producción, es lógico esperar que el ordenador lleve también a la reducción del personal de supervisión a nivel bajo. Sin embargo, la función de los encargados de las tareas de comunicación cara-a-cara, dirección y liderazgo de empleados no tendrá cambios, si bien, el ordenador podrá ayudarle en sus tareas administrativas.

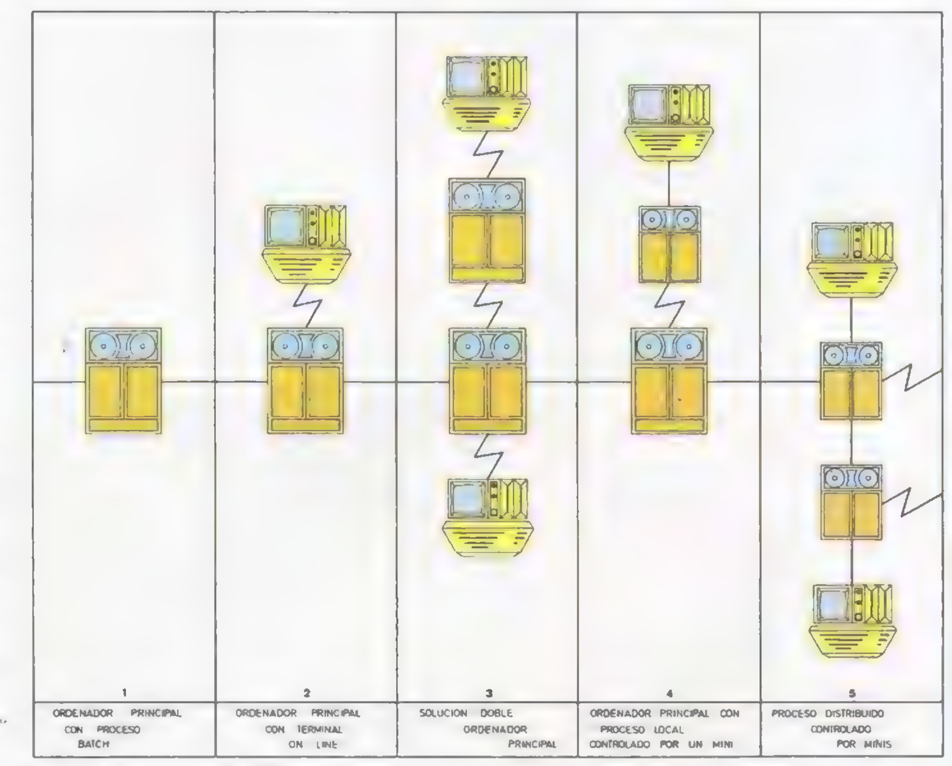
Aunque hay quien piensa que la aplicación del ordenador no tendrá ningún efecto en los mandos intermedios, también hay opiniones en contra. Los comentarios al respecto podemos clasificarlos en tres categorías:

1. Una primera opinión es que los mandos intermedios se verán recompensados con un trabajo más retador. Emplearán menos tiempo en tareas de control, pudiendo ocupar más tiempo en labores de planificación y dirección del trabajo a realizar por el personal a su cargo. La información más exacta y rápida suministrada por el ordenador le permitirá identificar problemas, reconocer oportunidades y planear recursos de acción alternativos.

2. El grupo pesimista mantiene que el trabajo de los mandos intermedios será menos interesante. Debido al empleo del ordenador en muchas de sus actividades, la necesidad de personal para este nivel jerárquico será menor. Con la informatización pueden aparecer tres niveles de organización administrativa. Los operarios de producción y sus supervisores prepararán los datos de entrada al ordenador; el grupo de especialistas informáticos realizará las actividades de proceso y un pequeño grupo de ejecutivos se ocupará, en el eslabón final, de analizar los resultados y tomar las oportunas decisiones.

3. El grupo intermedio piensa que el futuro de este nivel de mandos será más interesante y retador, pero también que se reducirá el número de puestos.

En resumidas cuentas, la avalancha informática exige una rápida puesta al día. El personal de empresa debe incrementar su preparación técnica y adquirir un adecuado nivel práctico para reaccionar ante el reto que plantea la nueva estructura empresarial.



Evolución escalonada del sistema informático de una empresa que pasa de un proceso centralizado de la información a un proceso descentralizado.

LA MEMORIA PRINCIPAL DE LOS MICROORDENADORES

LA memoria principal de los microordenadores está dividida en dos unidades de almacenamiento de información: *la memoria RAM* y *la memoria ROM.*

El concepto de memoria se aplica a todo dispositivo electrónico que pueda almacenar información. De esta forma, consideramos como memoria de un ordenador tanto a la memoria central utilizada por la CPU para la ejecución de programas, como a la auxiliar que servirá para almacenar información de forma masiva. La diferencia principal entre estas dos clases de memorias es que la auxiliar no puede ser procesada directamente por la CPU; por ejemplo, si disponemos de un programa almacenado en un diskette (memoria auxiliar), y queremos ejecutarlo, es imprescindible cargarlo previamente en la memoria principal.

En este capítulo nos ocuparemos del estudio de la memoria principal, tanto de la zona RAM como ROM, concretando los ejemplos al caso de los sistemas microordenadores.

Memoria RAM

La memoria RAM (Random Acces Memory) se suele denominar también memoria de lectura/escritura (R/W, Read/Write), ya que en ella se puede leer o escribir información, indistintamente.

Los medios de comunicación de la memoria con la CPU (por ejemplo, microprocesador) son el *bus de direcciones*, mediante el cual se apunta a la dirección de memoria que ocupa o va a ocupar la información, y el bus de da-

La memoria principal de los sistemas microordenadores consta de dos zonas de almacenamiento: memoria ROM y memoria RAM.

LA MEMORIA PRINCIPAL DE LOS MICROORDENADORES

Conceptos básicos

Aritmética binaria

En este apartado vamos a describir las cuatro operaciones aritméticas básicas: adición, sustracción, multiplicación y división, con el sistema de numeración binario. De esta forma obtendremos una idea de cómo funciona la unidad aritmético-lógica de la CPU en su componente aritmética.

Adición binaria

La suma binaria se realiza dígito a dígito, según la siguiente tabla:

PRIMER SUMANDO	SEGUNDO SUMANDO	RESULTADO	ACARREO
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Al igual que en la suma decimal «7 + 8 = 5 más un dígito de acarreo para la cifra situada a la izquierda», en la operación binaria equivalente, se verifica que «1 + 1 = 0 y acarreamos 1 para la cifra siguiente»; el fundamento de este resultado es que 1 + 1 = 2 que en binario es 10.

1	1	0	1	1	0		ACARREO
	1	1	0	1	1	0	SUMANDO-1
	1	1	0	1	1	1	SUMANDO-2
1	1	0	1	1	0	1	RESULTADO

Luego, 110110 + 110111 = 1101101.

Sustracción binaria

El procedimiento es semejante al utilizado en aritmética decimal, si bien la resta binaria se ajusta a la siguiente tabla:

MINUENDO	SUSTRAENDO	RESULTADO	PENDIENTE
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

La cantidades pendientes se suman a la siguiente cifra del sustraendo. Por ejemplo:

1	0	1	1	0	1	MINUENDO
0	1	1	0	1	1	SUSTRAENDO
1	0	0	1	0		PENDIENTE
0	1	0	0	1	0	RESULTADO

Con lo que: 101101 − 011011 = 10010.

Multiplicación binaria

La tabla de multiplicar para un único bit es la siguiente:

MULTIPLICANDO	MULTIPLICADOR	RESULTADO
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

El procedimiento para multiplicar números binarios de más de un bit es similar al utilizado comúnmente para la multiplicación de números decimales:

Paso 1: Efectuar el producto de la cifra menos significativa del multiplicador por todas las del multiplicando.

Paso 2: Repetir el Paso 1 para todas las restantes cifras del multiplicador, escribiendo el resultado parcial, desplazado un lugar hacia la izquierda, debajo del resultado anterior. Si el bit tratado del multiplicador es 0, omitir la operación y desplazar una posición adicional el próximo resultado parcial.

Paso 3: Cuando no queden más dígitos del multiplicador, efectuar la suma de todos los resultados.

```
          1 0 1 1 0 1
×             1 0 1 1
-----------------------
          1 0 1 1 0 1
        1 0 1 1 0 1
    1 0 1 1 0 1
-----------------------
    1 1 1 1 0 1 1 1 1
```

División binaria

Se realiza aplicando un procedimiento análogo a la división decimal.

Paso 1: Se toman, de izquierda a derecha, los dígitos necesarios del dividendo para formar un número mayor o igual que el divisor, a este número le llamaremos número intermedio, y se coloca un + 1 en el resultado.

Paso 2: Se resta el divisor del número intermedio y se añade al resultado la siguiente cifra del dividendo.

Paso 3: Si el número obtenido en el Paso 2 es mayor que el divisor, se coloca un «1» en el resultado y se repite el Paso 2, en caso contrario se coloca «0» en el resultado, se añade una nueva cifra del dividendo y se repite el Paso 2. En ambos casos, el nuevo número intermedio es el resultado de la última resta y las cifras añadidas.

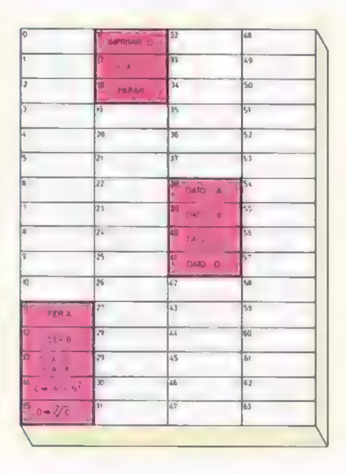
Paso 4: Cuando se haya tomado el último dígito del dividendo se da por finalizada la operación, siendo el resto el número intermedio si éste es inferior al divisor, si no lo es se repite una vez más el proceso.

```
1 0 1 0 0 0   | 1 1 0
0 1 1 0       +------
  1 0 0 0       1 1 0
  0 1 1 0
    0 1 0 0
```

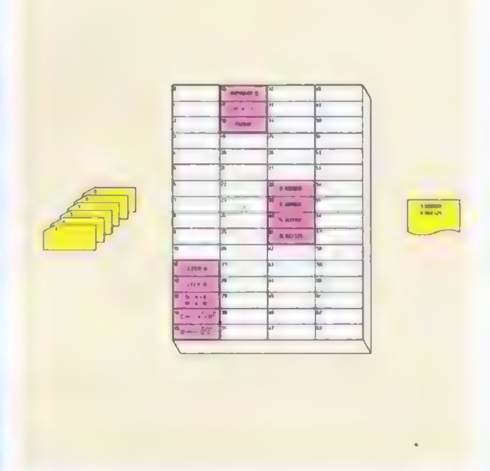
tos, a través del que se transmite la instrucción o dato apuntado por el bus de direcciones. Esta transmisión puede efectuarse en los dos sentidos, es decir, desde el exterior hacia la memoria o desde la memoria hacia el exterior.

La forma de determinar si la información va a ser leída o escrita en memoria es a través de una señal de control con dos estados posibles: uno implica lectura y otro escritura. En ambos casos la operación se realizará a través del bus de datos. Otra señal de control autorizará o no la utilización de la memoria.

Todas las operaciones con la memoria



Representación de la memoria principal de un ordenador en la que está almacenado un programa para el cálculo de la hipotenusa de un triángulo rectángulo en función de los catetos.

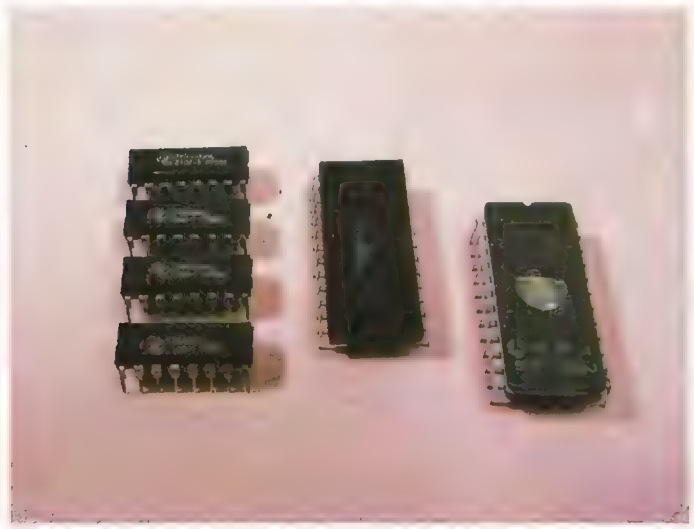


Después de ejecutar el programa anterior con los datos reflejados en las fichas (a), la memoria queda tal como se indica en el gráfico (b). La zona (c) muestra el correspondiente listado final.

están controladas por la unidad de control integrada en la CPU (microprocesador).
Dentro del ordenador o microordenador, la memoria RAM se utilizará tanto para almacenar programas y datos como para guardar resultados intermedios.
Otra característica de la memoria RAM es su volatilidad; la falta de alimentación eléctrica hace desaparecer toda la información que estuviera almacenada en ella. Esto no debe suponer un grave problema, puesto que el usuario debe tener almacenados sus programas y datos en una memoria auxiliar no volátil (cinta magnética, diskette, etc.), de forma que el único riesgo ante una falta de energía se reduzca a la pérdida de las modificaciones efectuadas durante la sesión en curso.

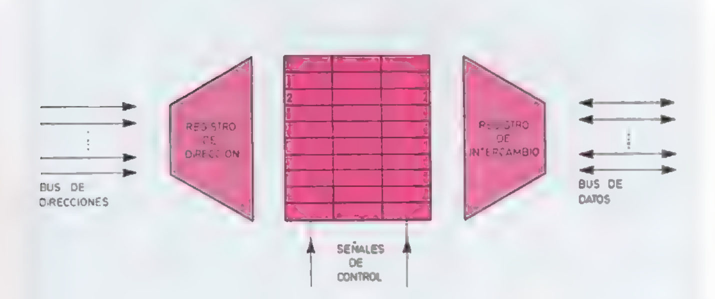
Memoria ROM

La memoria ROM (Read Only Memory) sólo permite la operación de lectura, de forma que los programas grabados en ella por el fabricante pueden ser utilizados, pero nunca modificados.
La comunicación con el microprocesador se efectúa, al igual que en las memorias de tipo RAM, a través de los buses de direcciones y datos. No obstante, en este caso, el bus de datos sólo permite la salida de información desde la memoria hacia el exterior y no al revés.
La señal de control sólo interviene para autorizar la utilización de la memoria ROM.
Evidentemente, las memorias de este tipo no son volátiles dado que su contenido es fijo y no puede reprogramarse. Por lo demás, si se perdiera la

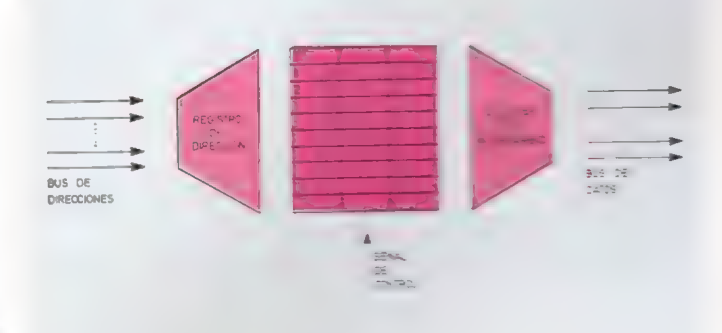


La zona de memoria de los modernos sistemas microordenadores está constituida a base de la asociación de circuitos integrados de memoria cuya capacidad por chip puede variar desde algunos bytes hasta varias decenas de Kbytes.

Algunos microordenadores permiten la ampliación de la memoria principal por medio de la incorporación de módulos exteriores de memoria RAM o ROM.



Estructura típica de una unidad de memoria RAM. Obsérvese que en este tipo de memorias (de lectura y escritura) los datos pueden entrar o salir de la unidad a través del correspondiente bus de datos.



Organización de una unidad de memoria ROM. Dada su característica de memoria de solo lectura, los datos se canalizan sólo en un sentido: del interior de la memoria hacia el exterior a través del bus de datos.

LA MEMORIA PRINCIPAL DE LOS MICROORDENADORES

información contenida en ellas, quedarían inutilizables.

La memoria principal de un microordenador puede ampliarse, incrementando el número de unidades conectadas. La única limitación consiste en la capacidad de direccionamiento del bus de direcciones. Normalmente, los microprocesadores de 8 bits (CPU de los microordenadores de 8 bits) suelen disponer de 16 líneas en dicho bus, con lo que pueden llegar hasta $2^{16} = 65.536$ direcciones distintas. Como cada dirección está ocupada por una palabra de 8 bits (byte), el tope máximo de ampliación de este tipo de microordenadores es de 64 Kbytes ($64 \times 1.024 = 65.536$).

Otro indicador importante para caracterizar una memoria es el *caudal*, así se denomina al número máximo de informaciones leídas o escritas en la memoria por unidad de tiempo. La unidad más usual para medir el caudal es el Kilobyte por segundo o el Megabyte por segundo. Por ejemplo, podemos hablar de un caudal de 15 Kilobytes por segundo, si el bus de datos puede transmitir $15 \times 1.024 = 15.360$ bytes por segundo.

BREVE DESCRIPCION DE LA EJECUCION DEL PROGRAMA PARA EL CALCULO DE HIPOTENUSAS

INSTRUCCION	EJECUCION
11. LEER A	La unidad de control acepta por el dispositivo de entrada un dato que se almacena en la palabra 38 de la memoria (a la que simbólicamente se la llama A).
12. LEER B	Análogo.
13. SI A = 0 IR a 18	La unidad aritmético-lógica ejecuta la instrucción. Comprueba si el valor cargado en la palabra 38 (A) es igual a 0. En caso afirmativo, se altera la secuencia y se ejecuta la instrucción 18; en caso negativo, se continúa en secuencia.
14. $C \leftarrow A^2 + B^2$	La unidad aritmético-lógica calcula la expresión $(A^2 + B^2)$ y carga el resultado en la palabra 40 (C). Esta variable es utilizada como valor intermedio.
15. $D \leftarrow \sqrt{C}$	Se calcula la raíz cuadrada de la palabra 40 (C) y se almacena el resultado en la palabra 41 (D).
16. IMPRIMIR D	La unidad de control imprime por un dispositivo de salida el valor contenido en la palabra 42 (D).
17. IR a 11	Mediante una alteración en el registro contador de instrucciones de la unidad de control se produce una variación en la secuencia de ejecución, de forma que la siguiente instrucción será la contenida en la dirección 11.
18. PARAR	La unidad de control da por terminada la ejecución del programa, con lo que la memoria utilizada queda libre.

Glosario

¿Se puede ejecutar directamente un programa almacenado en una cinta magnética?

No. La intervención de la memoria principal es esencial para la ejecución de un programa, por tanto, habrá que pasarlo previamente de la memoria auxiliar (cinta magnética) a la memoria principal para que sea posible su ejecución.

¿Qué tipo de información se almacena en la memoria RAM?

Tantos datos como instrucciones, ya que este tipo de memoria está reservada para el usuario que puede escribir y leer en la misma a través de los programas que construya.

¿Se puede utilizar la memoria ROM para almacenar datos?

No. Unicamente puede contener los programas cargados por el fabricante (sistema operativo, programas de utilidad, etc.) y algunos datos fijos. El usuario sólo puede utilizar dichos programas (leerlos), pero nunca modificarlos.

¿En qué consiste la volatilidad de la memoria?

En la pérdida de su contenido ante la falta de fluido eléctrico. Las memorias RAM son volátiles, pero la ROM y la mayoría de las memorias auxiliares no lo son.

¿Se puede ampliar la memoria principal de un microordenador?

Sí. Siempre que el bus de direcciones pueda apuntar hasta la última palabra de la unidad de memoria utilizada en la ampliación.

¿A qué se denomina caudal?

A la cantidad de información por unidad de tiempo que se puede transmitir entre la memoria y la CPU. Las unidades utilizadas para representar el caudal son el Kilobyte por segundo y el Megabyte por segundo.

HARDWARE

HP-86

DENTRO de la gama de ordenadores personales de la Serie 80 de Hewlett Packard, el HP-86 se presenta como un modelo monousuario, orientado principalmente hacia la resolución de problemas de cálculo e ingeniería, en los que el fabricante ha demostrado una buena reputación. No obstante, debido a que es capaz de trabajar con el sistema operativo CP/M (que se presenta como opción), las posibilidades de aplicación se ven notablemente incrementadas, al existir una importante biblioteca de programas compatibles con dicho sistema y que abarcan campos tales como: ventas, marketing, contabilidad, etc.

Hewlett Packard ha desarrollado el equipo HP-86, acogiéndose al criterio básico de *modularidad*, permitiendo al usuario la ampliación del mismo, conforme a sus necesidades y posibilitando la conexión de un gran número de tipos de periféricos.

Una característica fundamental que se ha de destacar en este equipo es la absoluta compatibilidad de software con el resto de los modelos de la serie: el HP-85 y HP-87.

El HP-86 se comercializa en dos versiones que reciben la denominación de HP-86A y HP-86B. En líneas generales, el HP-86B es de mayor potencia que el modelo A, al disponer de mayor capacidad de memoria, posibilidad de elección del teclado en distintos idiomas, bus de interface HP-IB, que permite la conexión de diferentes periféricos al sistema y que es compatible con el estándar de la industria IEEE-488 (siendo opcional en el modelo A), amén de otras características que veremos inmediatamente al compararlo con el modelo A. De no mencionarse específicamente, los datos ofrecidos corresponden a este modelo.

Ordenador: **HP-86.**
Fabricante: **Hewlett-Packard.**
Nacionalidad: **Estados Unidos.**
Distribuidor: **Hewlett Packard.**

CARACTERISTICAS BASICAS	
UNIDAD CENTRAL	**MEMORIAS DE MASA**
CPU: Procesador de 8 bits (propio de HP). *RAM versión básica:* 64 Kbytes (HP-86A), 128 Kbytes (HP-86B). *ROM versión básica:* 48 Kbytes (HP-86A), 56 Kbytes (HP-86B). *Máxima RAM (con ampliación):* 576 Kbytes (HP-86A), 640 Kbytes (HP-86B). *Accesos periféricos básicos:* Interface Centronics para impresora y 2 HP Disc Drive. *Interfaces especializadas (opcionales):* Interface BCD, GPIO, RS-232C, HP-IB y HP-IL.	*Discos flexibles:* Dos unidades para discos de 5 y 1/4" o para microfloppies de 3 y 1/4 pulgadas, de 270 Kbytes por disco. *Discos rígidos:* Unidad de disco rígido Winchester de 4,6 Mbytes o de 9,6 Mbytes. (A través del bus HP-IB, el equipo puede conectarse a más unidades de disco de los tipos indicados o a otros de la gama HP.)
TECLADO	**SISTEMAS OPERATIVOS**
Versión estándar: Teclado QWERTY de 91 teclas, con zona de teclas funcionales y de control del cursor.	*Estándar:* Propio de Hewlett Packard. *Opcionales:* CP/M y USCD p-System.
PANTALLA	**LENGUAJES**
Versión estándar: Monocroma de fósforo verde. *Formato de presentación:* 16 ó 24 líneas de 80 caracteres. *Resolución gráfica:* 400 ó 544 × 240 puntos.	*Estándar:* BASIC. *Opcionales:* Fortran-77 y Cobol.

Unidad central de proceso

La unidad central de proceso está constituida por un procesador de 8 bits específico de Hewlett Packard. Dispone además de 48 Kbytes de memoria ROM estándar (donde reside el S. O. y el lenguaje BASIC ampliado) y de 64 Kbytes de RAM destinados al usuario y que son ampliables hasta 576 Kbytes por medio de módulos conectables. Esta capacidad se ve incrementada en el modelo B hasta los siguientes valores: 128 Kbytes de RAM, ampliables hasta 640 Kbytes de ROM estándar.

La memoria ROM del ordenador puede ser ampliada por medio de pequeños módulos independientes conectables a una tarjeta que es la que se introduce en una de las «ranuras de ampliación» situadas en la parte posterior del equipo. Cada uno de estos módulos tiene asignada una función operativa concreta. Por ejemplo, algunos de los módulos disponibles son:

— ROM de impresión y trazado.
— ROM de entrada/salida.
— ROM de ensamblador.
— ROM de programación avanzada.
— ROM de matrices.

Cada tarjeta admite un máximo de 6 módulos. Las conexiones de la unidad central con los periféricos están asignadas al monitor, al controlador de disco para dos unidades (HP-9130A) y al interface tipo paralelo para impresora. En el modelo B, además del monitor —para comunicación directa con la pantalla—, el sistema incorpora el interface HP-IB, que permite la conexión de múltiples periféricos o instrumentos.

Como opciones para ambos modelos, se dispone de varias tarjetas conectables de interface, de las que mencionamos algunas a modo de ejemplo: Interface serie RS-232C, Interface paralelo (GP10), Interface Centronics para impresora.

También, como opción, se dispone de un modem de comunicaciones y de un sistema de emulación de terminales.

Teclado

El teclado, que es solidario con la uni-

HP-86

dad central, dispone de 91 teclas entre las que se encuentran: 4 para el movimiento del cursor, borrado e inserción de caracteres, teclado numérico independiente y teclado alfanumérico.
Otra característica destacable es que dispone de teclas de «comandos del sistema», que permiten la introducción de comandos comúnmente utilizados como son PAUSE, RUN o LIST, con la pulsación de una sola tecla.
Además de las teclas de comandos, existen en la zona superior una red de teclas «programables» por el usuario que permiten definir las instrucciones que el operador desee e introducirlas posteriormente con la acción sobre una sola tecla.
En el modelo HP-86B se ofrece la posibilidad de elegir el teclado en distintos idiomas, entre ellos el español.

Pantalla

El fabricante ofrece dos monitores diferentes para conectar a la unidad central, que se diferencian en el tamaño de la pantalla: el HP-82912, de 9 pulgadas (23 cm.) y el HP-82913, de 12 pulgadas (30 cm.).
La capacidad de representación en modo alfanumérico es de 16 ó 24 líneas × 80 columnas, con caracteres definidos por una matriz de 5 × 7 puntos. En modo gráfico, la definición es de 400 ó 544 × 240 puntos. La capacidad de movimiento vertical de la imagen (*scrolling*) es de 54 ó 204 líneas y dispone de un conjunto de 256 caracteres: un juego de 128 más el mismo número para modo de video inverso.
El monitor dispone de una memoria RAM interna de 16 Kbytes y la representación se realiza en color verde sobre fondo negro.

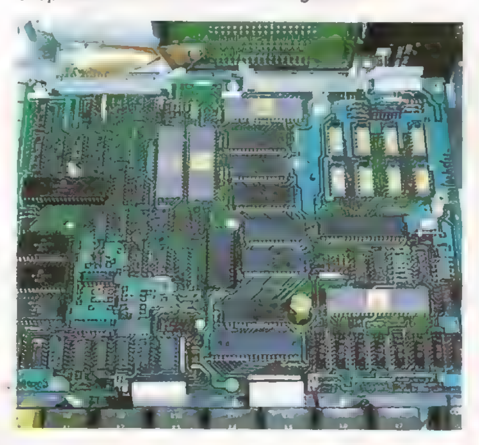
Memorias de masa

El HP-86 puede soportar tanto discos flexibles como discos rígidos de tipo Winchester.
Incorpora el controlador para la unidad de disco flexible HP-9130A de 5 1/4 pulgadas y 270 Kbytes de capacidad, que le permite la conexión de dos unidades. La velocidad de transferencia es de 620 bytes/seg. y el tiempo de acceso varía entre 187 ms. y 435 ms. (dependiendo de que el disco se encuentre girando o no).
Mediante el interface HP-82937A (HP-IB), el sistema puede controlar además otros dos tipos de unidades de disco flexible: la HP-9121D y la HP-9121S, que se diferencian exclusivamente en la capacidad de almacenamiento (540 Kbytes para la primera y 270 Kbytes para la segunda); la velocidad de transferencia es de 980 bytes por seg. y el tiempo de acceso varía entre 415 y 1.415 ms.
Con este mismo interface, se puede conectar la unidad de disco Winchester HP-9133B, de 4,6 Mbytes de capacidad y con una velocidad de transferencia de 1.400 bytes por segundo; el tiempo de acceso está comprendido entre 60 y 173 ms. Se ofrece también la posibilidad de conectar una unidad de disco Winchester de 9,6 Mbytes, si se dispone de los módulos: «Electronic Disc ROM» (incluido en el HP-86B) y del «ROM Drawer» (que proporciona todos los comandos necesarios para el control de la unidad).

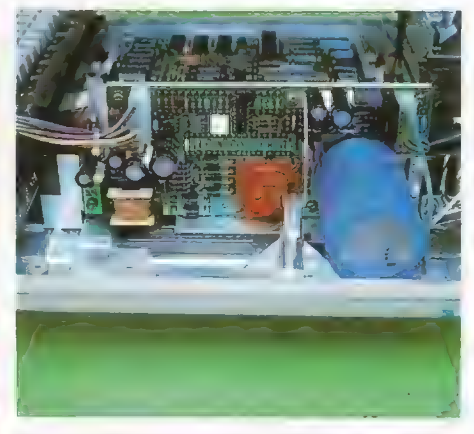
Periféricos

El HP-86A está preparado para controlar una impresora de tipo paralelo de aplicación general, aunque con el interface opcional HP-IB puede controlar un gran número de dispositivos periféricos tales como: *plotters*, digitalizadores o terminales de comunicaciones. Concretamente, a través del interface HP-IB, el HP-86A puede conectarse a un máximo de 12 × 4 dispositivos periféricos y el modelo B a un total de 12 × 5 unidades periféricas.
Entre las características propias de al-

El HP-86 es uno de los ordenadores personales de la serie 80 de Hewlett Packard. Se trata de un sistema monousuario orientado básicamente a aplicaciones de cálculo e ingeniería.



La unidad central del HP-86 está organizada en torno a un procesador de diseño exclusivo de la firma Hewlett Packard.



Este procesador permite el acceso a un máximo de 576 Kbytes, de RAM en la versión A y de 640 Kbytes de RAM en el modelo B.

gunos periféricos podemos citar, para la impresora de aplicación general HP-82905B, una velocidad de impresión de 80 c/s sobre 80 columnas, método de impresión por impacto y capacidad de plasmar representaciones gráficas. Para el plotter HP-7470A: dos puntos de impresión y capacidad para 16 colores. Y para el modem de comunicaciones HP-82950A: 3 modos de transmisión (serie, asíncrona o duplex), a una velocidad de 300 bits por seg., protocolo XON/XOFF y método de modulación binaria de fase coherente (FSK).

Software

La familia HP-86 emplea un sistema operativo propio) almacenado en los 48 Kbytes de ROM) con lenguaje BASIC incorporado; si bien opcionalmente puede trabajar con CP/M (Control Program for Microcomputers) o UCSD p-System.

El UCSD p-System es un completo sistema de desarrollo software, con el que se pueden emplear como lenguajes de programación el UCSD Pascal y el FORTRAN 77.

Cabe mencionar que el empleo de los sistemas operativos opcionales es excluyente con el original y, por tanto, la implantación de uno de ellos implica que no se puede utilizar el sistema operativo propio. Esto trae como consecuencia que algunos de los interfaces no pueden ser conectados al emplear cualquiera de los sistemas operativos opcionales. Como ejemplo, diremos que empleando CP/M, ninguno de los módulos ROM conectables puede ser utilizado, puesto que son incompatibles. Si se desea, por tanto, un sistema operativo opcional, deberemos contemplar estas limitaciones.

Otra característica asociada al empleo del CP/M es la necesidad de conectar un módulo exterior que contiene todo el hardware necesario para operar con este sistema. El módulo en cuestión es controlado por un microprocesador Z-80A, asociado a 64 Kbytes de RAM, que funciona como microprocesador independiente.

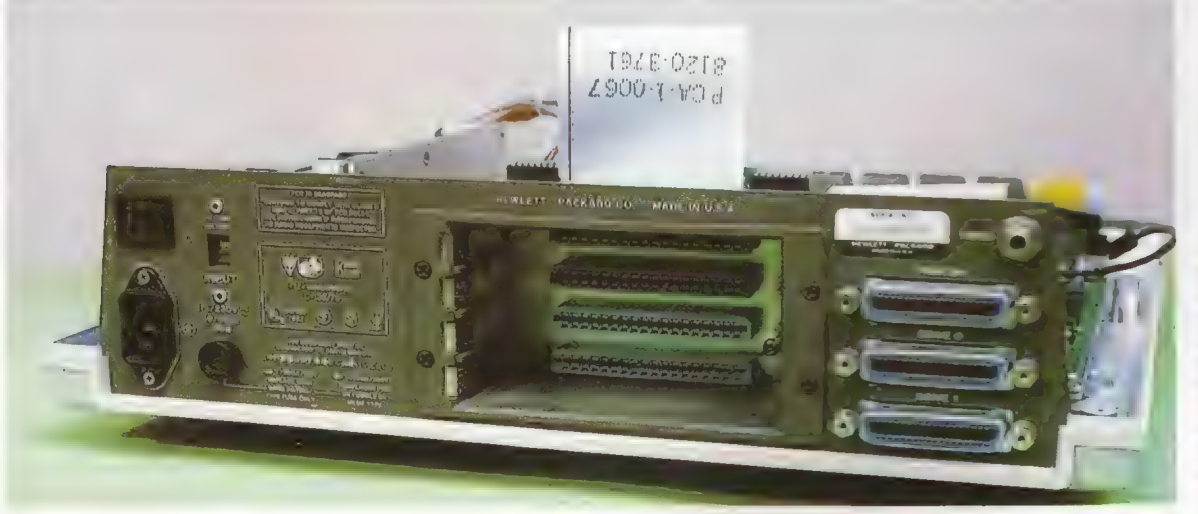
Software de aplicación

El software propio desarrollado para el HP-86 por Hewlett Packard se ve notablemente incrementado al ser el sistema compatible con toda la serie 80. A este repertorio cabe añadir todo el software escrito para CP/M, reuniéndose, por tanto, una extensa biblioteca

El sistema se presenta en dos versiones: HP-86A y HP-86B, siendo este último modelo de mayor capacidad de memoria y con mayor potencia operativa.

El teclado dispone de un total de 91 teclas, distribuidas en teclado alfanumérico, teclado numérico decimal, teclas para el control del cursor y zona de teclas funcionales.

La versión básica del equipo se presenta con una estructura muy compacta si bien, dispone al tiempo de muy amplias posibilidades de expansión



Las posibilidades del equipo pueden ampliarse conectando diversos módulos de ROM con software especializado a una tarjeta de expansión «enchufable» a los conectores dispuestos en la zona posterior del mueble de la unidad central.

HP-86

de programas de utilidad. De todos ellos, mencionaremos algunos a título de ejemplo:

- — Graphics Presentations: creación de gráficos profesionales.
- — WORD 80: edición, formateado, impresión y almacenamiento de textos y documentos.
- — Base II: control de bases de datos.
- — Comercial Finance: análisis comercial y finanzas.
- — CMS STEP 1: control de inventarios.
- — Linear Programming: optimización de modelos de programación.
- — Topography: creación de mapas topográficos en tres dimensiones.
- — VisiCalc: análisis estadísticos y de problemas de cálculo y financieros.
- — Math: cálculo matemático.

Soporte y distribución

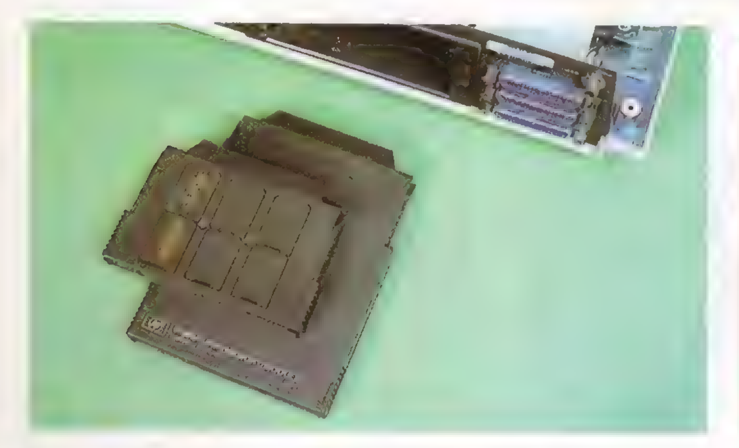
La información suministrada junto con el equipo consiste en: un manual de introducción, un manual de operación y programación, un manual de bolsillo, un disco de demostración y una hoja de información y mantenimiento, además de otros accesorios de menor importancia. Se dispone también de un servicio de información de sistemas (SIS), que proporciona acceso telefónico con un ingeniero de sistemas al, al que se pueden realizar las consultas oportunas. También se publican periódicamente hojas de actualización de la información. Todos los accesorios opcionales se suministran con la adecuada información técnica.

Está abierta la posibilidad de contratar un servicio de reparación y mantenimiento. El período de garantía inicial del equipo es de noventa días.

Las personas interesadas en este equipo deben dirigirse a los distribuidores oficiales de Hewlett Packard, donde podrán solicitar las pruebas y demostraciones necesarias.

Configuración básica: Unidad central con 48 Kbytes de ROM y 64 Kbytes de RAM. Teclado y monitor de 9 pulgadas con 16 Kbytes de RAM.

Configuración máxima: Unidad central con 128 Kbytes de ROM y 576 Kbytes de RAM. Teclado (en español para el HP-86B). Monitor, con 16 Kbytes de RAM, de 12 pulgadas monocromático. Impresora (HP-2601A, word processing), de 40 c/s (132 columnas), con interface serie RS-232C. Dos unidades de disco flexible de 270 Kbytes por disco y una unidad de disco Winchester de 4,6 Mbytes con módulo «Electronic disc ROM». Interfaces GP-10, BCD y Paralelo, para otros periféricos e interface general HP-IB.

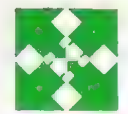


La expansión de la memoria principal por medio de módulos enchufables al equipo básico es una de las particularidades de los miembros de la serie 80 de HP. En la fotografía aparece un módulo de 64 Kbytes de RAM.

En la versión básica, el HP-86 puede controlar directamente a dos unidades de disco flexible de 5 y 1/4 pulgadas con capacidad de 270 Kbytes por disco.

Las posibilidades de adaptación de equipos periféricos se disparan con la conexión al HP-86 del módulo de interface HP-IB. Este da acceso a un total 12 × 4 dispositivos periféricos en el modelo HP-86A y a 12 × 5 en la versión HP-86B.

La documentación que se entrega con el equipo se ve complementada por las notas periódicas de actualización editadas por Hewlett Packard.



EL LENGUAJE BASIC (y 3)

COMO ya sabemos, un bucle permite la repetición de un grupo de instrucciones. Si el número de repeticiones viene controlado por el valor de un índice, que se incrementa a partir de un valor dado (X1) hasta otro valor máximo (X2), podemos simplificar la programación empleando las instrucciones «FOR» y «NEXT».

La instrucción FOR repite la ejecución de las instrucciones que hay entre ella y la instrucción NEXT, cada vez con un valor del índice incrementado en un determinado valor de salto (STEP). El bucle concluye cuando el índice variable supera el valor máximo establecido (expresión aritmética que sigue al comando TO y establece el valor máximo del índice). Si se omite el incremento (valor de STEP), el intérprete asume que es una unidad (contador).

La instrucción NEXT indica el fin del bucle. La variable a usar es la misma que la empleada en la FOR correspondiente. Si no hay bucles anidados puede omitirse la variable.

El uso de las instrucciones FOR...NEXT evita programar directamente la creación del índice, su incremento y la comprobación del cumplimiento de la condición para abandonar el bucle.

Subprogramas

En BASIC el programador puede crear sus propios subprogramas, rutinas o subrutinas, mediante el uso de las instrucciones GOSUB y RETURN.

La instrucción GOSUB cede el control del programa a la línea indicada hasta que encuentra una instrucción RETURN. Entonces, el control se transfiere a la línea que sigue a la última GOSUB ejecutada. Por tanto, puede haber varios niveles de subrutinas, es decir, las subrutinas a su vez pueden llamar a otras subrutinas. El límite de anidamiento viene dado por la capacidad de memoria.

De todas formas hay que tener mucho cuidado con los solapamientos de subrutinas, ya que la ejecución de RETURN devuelve siempre el control a la instrucción siguiente a la última GOSUB ejecutada. También se puede programar una decisión múltiple mediante la instrucción ON, que tiene dos versiones: una permite ir a diversas subrutinas (ON...GOSUB) y la otra continuar en diversas líneas del programa principal (ON...GOTO). En ambos casos, el control se transfiere a la subrutina o línea indicada en el lugar que corresponde en ese momento a la expresión aritmética; así, si la expresión vale 1, continúa en la instrucción que está en la línea cuyo número es el primero de la lista, si 2, con la segunda, y así sucesivamente.

Este tipo de instrucción es útil para todos aquellos casos en los que parte del cálculo depende de un parámetro, como puede ser el cálculo del salario en función de la categoría, etc.

Entradas y salidas

Para que un programa sea útil es necesario que podamos introducir los datos al ordenador y obtener los resultados tanto por pantalla como por impresora.

La instrucción INPUT permite introducir datos desde el terminal, tanto de constantes numéricas como de cadenas, asignando dichas constantes a las variables indicadas en la propia instrucción INPUT.

Cuando el programa llega a una instrucción INPUT, aparece en la pantalla un mensaje (si lo hay), comenzando la entrada de datos en la posición en la

Tal como ya hemos indicado en los dos anteriores capítulos dedicados a este lenguaje, el BASIC es el lenguaje de alto nivel más extendido en el campo de los microordenadores, debido a su fácil aprendizaje, la existencia de intérpretes y la gran diversidad de programas disponibles.

EL LENGUAJE BASIC (y 3)

Conceptos básicos

Microprogramación

La unidad de control de la CPU de un ordenador tiene un componente, denominado *secuenciador*, que después de analizar el código de operación de la instrucción que se está procesando, genera una serie de órdenes, llamadas *microórdenes*. Las microórdenes se envían al conjunto de las unidades del ordenador, unidad aritmético-lógica, memoria, etc., para que ejecuten las distintas fases de la instrucción. Este secuenciador, denominado *secuenciador cableado*, está constituido por una serie de circuitos electrónicos.

La microprogramación consiste en reemplazar el secuenciador cableado por un secuenciador programado, que va a contener microprogramas, de tal forma que, normalmente, a cada instrucción del ordenador le va a corresponder un *microprograma*. La ejecución de este microprograma genera las microórdenes que gobiernan las instrucciones. El microprograma también posee sus instrucciones que reciben el nombre de microinstrucciones. Los ordenadores microprogramados reciben el nombre de ordenadores de lógica almacenada o de *lógica programada*.

Los microprogramas se almacenan en una memoria especial, llamada *memoria de control*. Esta debe poseer una velocidad de lectura muy superior a la de la memoria central, con objeto de que el microprograma se ejecute en el intervalo de tiempo correspondiente a los pocos accesos a la memoria central de la instrucción y sus operandos.

La *microprogramación* ofrece la posibilidad de modificar fácilmente el conjunto de instrucciones de un ordenador microprogramado, puesto que cambiar o añadir un microprograma es mucho más sencillo que cambiar los circuitos electrónicos del secuenciador cableado.

que está el cursor. Los elementos a introducir se separan con comas. En el diagrama que aparece en la tabla adjunta, la cadena implica los posibles mensajes al operador. Las instrucciones PRINT y LPRINT hacen que, respectivamente, se muestren datos en la pantalla o se impriman los resultados en la impresora. Ambas instrucciones operan de la misma forma.

Cuando se ejecuta una instrucción PRINT se evalúa, si es necesario, el valor de la expresión. La presentación empieza a partir de la posición en que se encuentra el cursor, si antes se ha utilizado una función TAB de tabulación o LOCATE. Si la instrucción PRINT anterior acabó en punto y coma, el nuevo valor se mostrará a partir de la columna inmediatamente libre. Si no acabó en punto y coma se mostrará a partir de la columna 1 de la primera línea vacía.

Si se desea formatear la presentación de resultados es necesario usar la sentencia PRINT USING.

También se pueden crear tablas de valores mediante el programa. Así la instrucción DATA crea una tabla de constantes, mientras que la instrucción READ asigna las constantes a las variables especificadas. A la primera variable de la siguiente instrucción READ le asigna la primera constante no

El aprendizaje del lenguaje BASIC se ve facilitado por la existencia de una amplia variedad de programas didácticos orientados a las diversas variantes y dialectos.

INSTRUCCIÓN	ENUNCIADO DE SINTAXIS	DIAGRAMA
FOR	FOR VARIABLE = EXPRESIÓN ARITM. TO EXPRESIÓN ARITM. [STEP EXPRESIÓN ARITM.]	VARIABLE ARITMÉTICA · EXPRESIÓN ARITM. · EXPRESIÓN ARITM. · STEP · EXPRESIÓN ARITM.
NEXT	NEXT [VARIABLE ARITMÉTICA]	NEXT · VARIABLE ARITMÉTICA
GOSUB	GOSUB NÚMERO DE LÍNEA	GOSUB · NÚMERO DE LÍNEA
RETURN	RETURN	RETURN
ON GOTO	ON EXPRESIÓN ARITMÉTICA GOTO NÚMERO DE LÍNEA [, NÚMERO DE LÍNEA]	ON · EXPRESIÓN ARITMÉTICA · GOTO · NÚMERO DE LÍNEA
ON GOSUB	ON EXPRESIÓN ARITMÉTICA GOSUB NÚMERO DE LÍNEA [, NÚMERO DE LÍNEA]	ON · EXPRESIÓN ARITMÉTICA · GOSUB · NÚMERO DE LÍNEA

Instrucciones BASIC para el control de bucles y subrutinas.

asignada de la tabla y se sigue en este orden. Si no quedan constantes por asignar se genera mensaje de un error. La instrucción RESTORE permite utilizar más de una vez la lista de las constantes. Después de esta instrucción, la primera constante de la tabla creada por DATA se vuelve a asignar a la primera variable de la siguiente instrucción READ que aparezca.

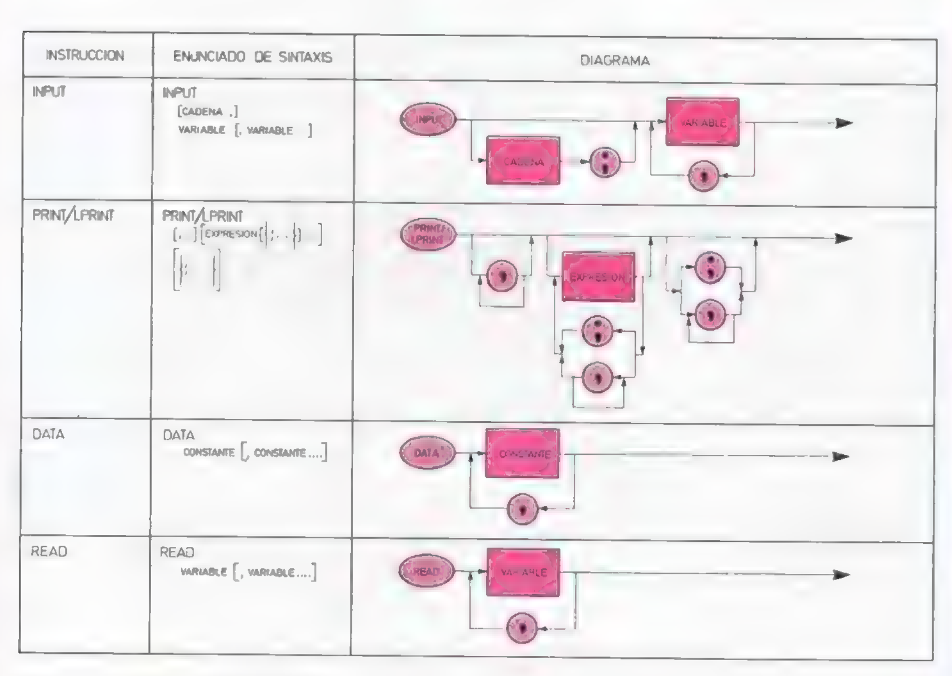
Definición de tipos de datos

El tener que poner detrás de cada variable el símbolo del tipo de datos complica bastante la escritura del programa.

Al cargar el intérprete cualquier nombre de variable que no tenga símbolo de tipo de datos, se representará automáticamente como una variable de precisión sencilla.

Se puede alterar esta regla mediante el uso de instrucciones de definición del tipo de datos. Hay cuatro:

DEFINT.—Define una serie de variables como enteros.
DEFSNG.—Define una serie de variables como de precisión sencilla.
DEFDBL.—Define una serie de variables como de precisión doble.
DEFSTR.—Define una serie de variables como de cadena de caracteres.



INSTRUCCION	ENUNCIADO DE SINTAXIS	DIAGRAMA
INPUT	INPUT [CADENA ;] VARIABLE [, VARIABLE]	INPUT, CADENA, ;, VARIABLE, ,
PRINT/LPRINT	PRINT/LPRINT [,] [EXPRESION [; ,]]	PRINT/LPRINT, ,, EXPRESION, ;, ,
DATA	DATA CONSTANTE [, CONSTANTE ....]	DATA, CONSTANTE, ,
READ	READ VARIABLE [, VARIABLE ....]	READ, VARIABLE, ,

Tabla de las instrucciones BASIC más frecuentemente utilizadas para programar operaciones de entrada y salida.

INSTRUCCION	ENUNCIADO DE SINTAXIS	DIAGRAMA
DEFXXX	DEFXXX LETRA INICIAL [- LETRA FINAL]	DEFXXX, LETRA INICIAL, –, LETRA FINAL
DIM		DIM, NOMBRE MATRIZ, (, EXPRESION ARITMETICA,), ,

Instrucciones BASIC para la definición de datos.

Glosario

¿Qué pasa si se ejecuta una instrucción RETURN antes de una GOSUB?

Que se genera un error. No obstante si hay una RETURN que no corresponde a la GOSUB ejecutada no se detectará el error. Por ello hay que tener mucho cuidado con la lógica de las subrutinas y evitar entrar incorrectamente en ellas.

¿Cómo se puede evitar entrar en una subrutina incorrectamente?

Es una buena práctica preceder a la subrutina con una de las siguientes instrucciones: STOP, END o GOTO hacia una zona situada fuera de la subrutina.

¿Se pueden usar entrecruzadas las instrucciones FOR/NEXT y GOSUB/RETURN?

Una instrucción RETURN anula todas las instrucciones FOR ejecutadas desde la última GOSUB a la que se ha tenido acceso. Por consiguiente, si se accede entonces a una NEXT hay error. Igual ocurre al revés. Lo correcto es ejecutar completamente el bucle dentro de la subrutina o ejecutar la subrutina dentro del bucle. Bucles y subrutinas no deben de cruzarse.

¿Qué sucede si en una instrucción ON no hay número de línea que corresponda al valor de la expresión aritmética?

Si es 0 o mayor que el número de items de la lista, se continúa en la siguiente instrucción ejecutable. Si es negativo da un error. Por ello conviene tomar la precaución de asegurarse que el valor de la expresión quede dentro de los límites correctos.

¿Se suele utilizar alguna letra inicial específica para algún tipo de variable?

Sí, por razones históricas, se suelen atribuir a las variables enteras nombres que empiezan por I, J, K, L, M y N, ya que se suelen utilizar como índices, subíndices, contadores, etc.

EL LENGUAJE BASIC (y 3)

Las cuatro tienen el mismo formato: DEFXXX letra inicial-letra final.
Siendo:
XXX: INT, DBL, SNG o STR, según el tipo de datos deseado.
Letra inicial: la única letra especificada o la letra inicial del grupo afectado.
Letra final: (opcional) la letra final del grupo de letras afectada. Así, DEFINT I-N implica que todas las variables cuyo nombre comience con las letras I, J, K, L, M y N serán enteras.
Estas instrucciones no afectan a las variables definidas directamente con el símbolo de tipos de datos.
Para definir la dimensión de una matriz se emplea la instrucción DIM, que junto al nombre de la matriz incluyen entre paréntesis los valores de cada una de sus dimensiones. Si se usa en el programa una variable subindicada, sin que previamente haya una instrucción DIM, el intérprete toma como dimensión 10.
Hay que advertir que en el BASIC, normalmente, el valor del primer índice es el cero; así una DIM A(5,6,7) implica que hay elementos desde el A(0,0,0) hasta el A(5,6,7), esto es: $6 \times 7 \times 8 = 336$ elementos.
Si no se quiere usar el subíndice 0, es necesario utilizar la instrucción OPTION BASE1. En este caso DIM B(4) implica una serie de sólo 4 elementos.

Resumen

Existen otras muchas instrucciones, tanto del programa como del sistema, que facilitan las operaciones con matrices, el manejo de periféricos y archivos, etc., si bien no tienen cabida en estos temas. De todas formas existen muchos manuales de BASIC para los diferentes equipos del mercado, ya que, como hemos indicado, es el lenguaje más extendido en la actualidad, por su facilidad de aprendizaje, el uso de intérprete, su simplicidad de manejo, la gran biblioteca de programas disponible y sus continuas mejoras e implementaciones.

El impulso definitivo del lenguaje BASIC ha llegado de la mano de los microordenadores, una de cuyas familias es la de los microordenadores familiares. Estos equipos están difundiendo el uso de este lenguaje incluso a nivel doméstico.

PERIFERICOS

IMPRESORAS MANNESMANN TALLY

LA firma MANNESMANN TALLY es un fabricante de impresoras para micro y miniordenadores. De entre la gama de impresoras, ofertadas por el citado fabricante, vamos à analizar cuatro modelos, todos ellos de impresión mediante matriz de agujas y sobre papel normal. Estos modelos son: MT 120, MT 140, MT 420 y MT 440.

Cada uno de estos modelos dispone de tres variantes que se referencian con las letras I, D y L. La variante I es una impresora para aplicaciones convencionales de tratamiento de información. La variante D ofrece la posibilidad de impresión de caracteres ópticos tales como códigos de barras. La variante L tiene la posibilidad seleccionable de impresión de tratamiento de datos o impresión de tratamiento de textos con una calidad de escritura adecuada para la edición de correspondencia.

Las características más importantes de estas impresoras están expuestas en la tabla comparativa, de la cual se extraen las siguientes conclusiones:

— El número de caracteres por línea varía entre 80 (en la impresora de bajo coste MT 120) y 132, en escritura normal de 10 caracteres por pulgada. En escrituras más condensadas, la MT 120 tiene la posibilidad de escribir 100 caracteres a 12,5 cpi, 132 a 16,7 cpi y 160 a 20 cpi; mientras que los tres modelos restantes pueden imprimir 165 caracteres a 12,5 cpi y 220 a 16,7 cpi.

— El tamaño de la matriz es en todos los modelos de 9 × 7 puntos en la variante I y de 9 × 9 en la variante D. En la variante L se puede seleccionar el tamaño de la matriz a 9 × 7, para una impresión de tratamiento de datos, o a 18 × 40 para obtener la calidad de una escritura de correspondencia asociada a un tratamiento de textos.

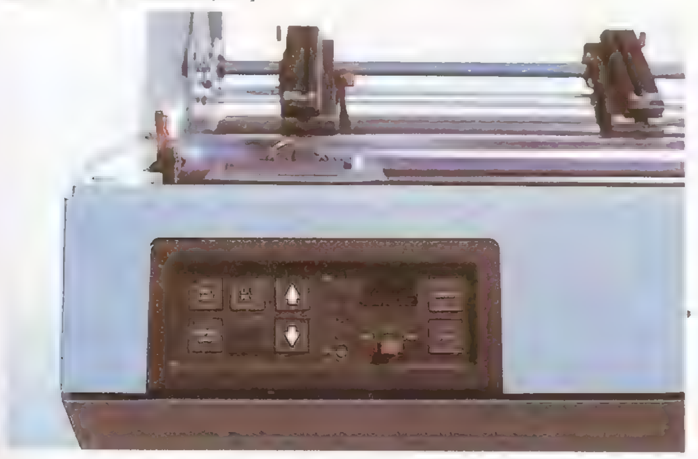
— Son impresoras rápidas, desde los 160 caracteres por segundo de la MT 120 a los 400 cps de la MT 440. La velocidad de impresión disminuye a la cuarta parte en el modelo L cuando se trata de obtener calidad de correspondencia con la matriz de 18 × 40 puntos.

— El tamaño del buffer de memoria es de una línea, lo cual supone en las impresoras de 132 caracteres por línea una memoria de 1 Kbit.

— Disponen de distintos tamaños de ancho de letra para lograr una escritura más condensada. En la variante L, cuando se imprime con matriz de

La MT 440 de Mannesmann Tally es una impresora de alta velocidad (400 caracteres por segundo) que se fabrica en las tres variantes I, D y L.

El modelo MT 440 I está orientado a la impresión de datos a alta velocidad, el MT 440 D a la impresión de código de barras OCR y el MT 440 L a la impresión asociada a tratamiento de textos y de datos.



Los modelos de impresora MT 440 disponen de las opciones de arrastre de papel por doble tractor, fricción, inserción frontal e introductor de hojas.

La MT 120 es una impresora de bajo costo disponible en las tres versiones I, D y L. El modelo D es adecuado para la impresión de caracteres ópticos.

IMPRESORAS MANNESMANN TALLY

18 × 40, sólo se puede imprimir con una densidad de 10 caracteres por pulgada (escritura normal). Por lo demás, admiten la posibilidad de escritura ensanchada o elongada; las MT 120 y MT 140 pueden imprimir con escritura ensanchada al doble, mientras que las MT 420 y MT 440 pueden ampliar el ancho de los caracteres a 2, 3, 5 ó 7 veces su ancho normal.

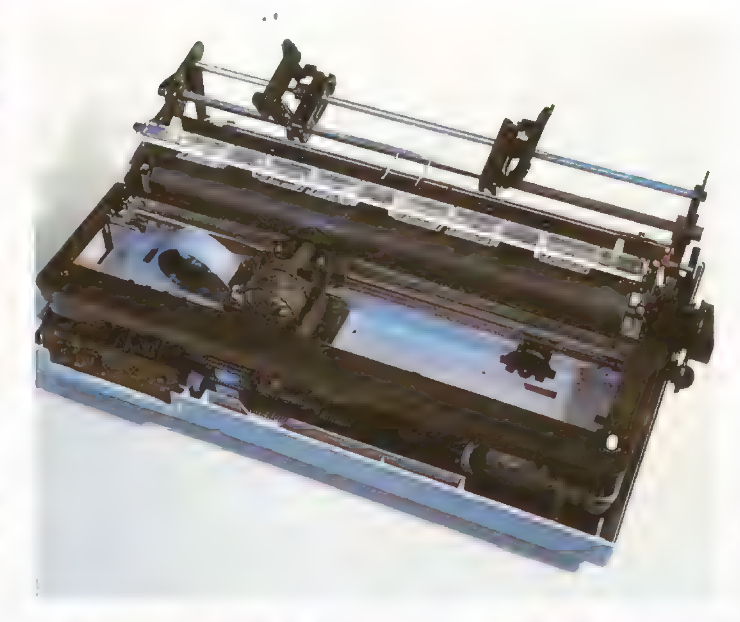
— Disponen de juego de caracteres multinacional, aunque no disponen de la posibilidad de espaciado proporcional.

— La impresión es bidireccional, con circuito lógico de optimización, dependiendo de la posición de la cabeza impresora en cada momento.

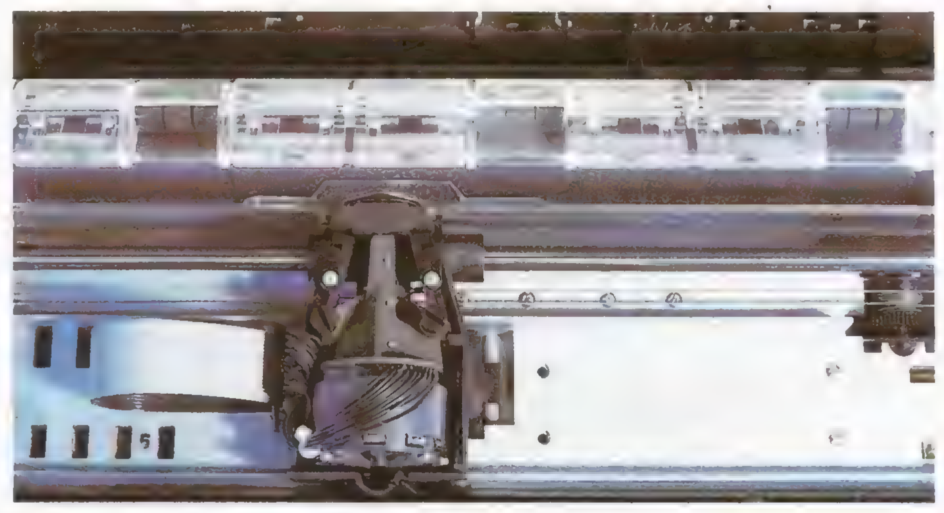
— Las impresoras MT 120 y MT 140 en sus versiones I y L pueden imprimir caracteres gráficos, mientras que el resto tienen, opcionalmente, la posibilidad de imprimir todo tipo de gráficos mediante direccionamiento y acceso directo a 8 de las agujas en impresión unidireccional.

— La interface estándar es paralelo, pudiendo incorporar opcionalmente las interfaces serie RS 232 o bucle de 20 mA con diferentes protocolos de comunicación.

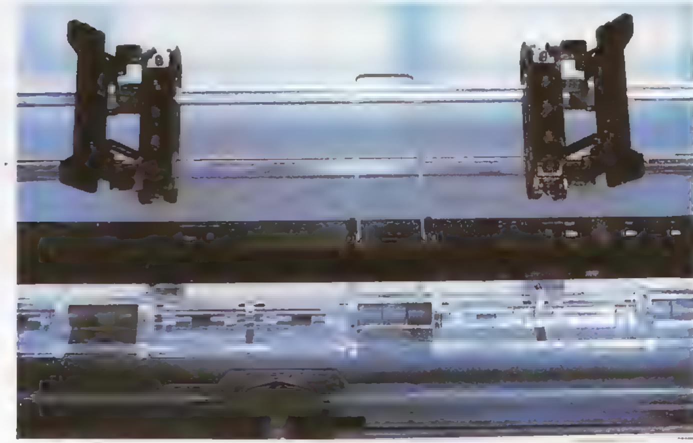
— Disponen de sensor de final de papel que activa una señal acústica de alarma. Esta alarma acústica es también activada por otras condiciones de error.



La velocidad de impresión de la MT 120 es de 160 c.p.s., imprimiendo de forma bidireccional optimizada a 80 columnas de ancho.



Las tres versiones de la MT 120 difieren en las características de la matriz de agujas. En la versión MT 120 I la matriz es de 9 × 7, en la versión D de 9 × 9 agujas y en la versión L la matriz es seleccionable a 9 × 7 ó 18 × 40.

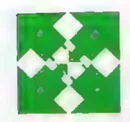


Para el arrastre del papel, las tres versiones de la impresora MT 120 disponen de las siguientes opciones: tractor, fricción o introducción manual.

La robustez y la necesidad de un escaso mantenimiento son dos de las características compartidas por la gama de impresoras de matriz de agujas Mannesmann Tally analizadas.

TABLA COMPARATIVA IMPRESORAS MANNESMAN TALLY

		MT-120	MT-140	MT-420	MT-440
Máximo ancho de papel		10"	16"	16"	16"
Caracteres/línea (escritura normal)		80	132	132	132
Densidad de líneas (líneas por pulgada)		6,8	6,8	3, 4, 6, 8, 12	3, 4, 6, 8, 12
Número de agujas		9	9	9	9
Tamaño matriz		9 × 7 (I) 9 × 9 (D) 9 × 7/18 × 40 (L)	9 × 7 (I) 9 × 9 (D) 9 × 7/18 × 40 (L)	9 × 7 (I) 9 × 9 (D) 9 × 7/18 × 40 (L)	9 × 7 (I) 9 × 9 (D) 9 × 7/18 × 40 (L)
Forma de alimentación del papel	Fricción	★	★		
	Tracción	★ (op.)	★ (op.)	★	★
Velocidad de escritura (c.p.s.)		160 (I) 120 (D) 160/40 (L)	160 (I) 120 (D) 160/40 (L)	200 (I) 140 (D) 200/50 (L)	400 (I). 270 (D) 400/100 (L)
Tiempo de avance de 1 línea (mseg.)		150	70	20	20
Tamaño del buffer		1 línea	1 línea	1 línea	1 línea
Distintos tipos de letra (caráct. por pulgada)		10, 12,5 (D) 10, 12,5, 16,7 (I, L)	10, 12,5 (D) 10, 12,5, 16,7 (I, L)	10, 12,5 (D) 10, 12,5, 16,7 (I, L)	10, 12,5 (D) 10, 12,5, 16,7 (I, L)
Juego de caracteres		96 (I, L) 128 (D)	96 (I, L) 128 (D)	96 (I, L) 128 (D)	96 (I, L) 128 (D)
Caracteres españoles		SI	SI	SI	SI
Espaciado proporcional		NO	NO	NO	NO
Número de copias		3	3	5	5
Dirección de impresión		BIDIRECC.	BIDIRECC.	BIDIRECC.	BIDIRECC.
Salto de página, programado hasta (líneas)		127	127	127	127
Posiciones de tabulación	Horizontal			64	64
	Vertical			16	16
Posibilidad de gráficos		Caract. gráficos (I, L) Direccion. agujas (op.)	Caract. gráficos (I, L) Direccion. agujas (op.)	Direccion. agujas (Opcional)	Direccion. agujas (Opcional)
Tipo de interface	Paralelo	★	★	★	★
	RS 232	★ (op.)	A (op.)	★ (op.)	★ (op.)
	Bucle 20 mA	★ (op.)	★ (op.)	★ (op.)	★ (op.)
Nivel de ruido acústico (db)		60	60	60	60
Temperatura de funcionamiento		10 ÷ 40° C	10 ÷ 40° C	10 ÷ 40° C	10 ÷ 40° C
Humedad de funcionamiento		20 ÷ 90 %	20 ÷ 90 %	20 ÷ 90 %	0 ÷ 90 %
Consumo (V.A.)		100	100	150	150



BASE DE DATOS CONTROL

UNA gran parte de los microordenadores que existen en el mercado no soportan directamente la opción de ficheros secuenciales indexados, a pesar de que este tipo de ficheros resultan idóneos para constituir los archivos maestros de casi cualquier tipo de aplicaciones de gestión. La solución a este inconveniente se logra a través de las Bases de Datos, unas más potentes que otras, pero que tienen como característica común la de soportar la creación, mantenimiento, visualización y listado de este tipo de ficheros.

Uno de estos paquetes de aplicación es el denominado CONTROL. Concebido para su implementación en microordenadores que incorporan el sistema operativo OASIS,* la aplicación CONTROL es un generador de programas para el acceso a bases de datos.

El programa generador

El paquete generador para el mantenimiento de archivos y pantallas de entrada emplea una serie de programas que permiten al usuario definir una pantalla de datos, así como el fichero que contiene éstos y, a su vez, generar un programa BASIC para su tratamiento. Para generar un programa de tratamiento, por simple que éste sea, es necesaria la intervención de varios de los programas incluidos en el paquete CONTROL, tales como: SCREEN que contiene la secuencia de campos dentro del registro y el formato de la pantalla, SETUP que especifica el fichero objeto de mantenimiento y EXPAND que genera el programa de mantenimiento. Otros programas como INVOKE, DOCUMENT Y SETUP (parte II) se emplean según necesidades.

Las funciones de algunos de los programas auxiliares, cuya actuación se lanza a través del comando oportuno son:

- SCREEN: permite añadir un nuevo campo a la pantalla, modificar uno ya existente, almacenar la pantalla definida, mostrar el estado actual de la pantalla, enmarcar campos, inserción y borrado.
- INVOKE: permite comprobar el diseño y operatividad de una pantalla sin la generación del programa de mantenimiento.
- DOCUMENT: permite la opción de HARD COPY (obtener una copia por impresora) del diseño de la pantalla.
- SETUP: permite definir la relación entre el programa de mantenimiento de ficheros, el fichero que mantiene, la salida de pantalla que utiliza, los campos a emplear y la secuencia en que serán presentados al operador.
- EXPAND: permite, a partir de la in-

Aplicación: **Base de Datos CONTROL**
Ordenador: **ALTOS Serie 8000 / Serie 5**
Configuración: **Unidad central, unidad de disco, terminal e impresora.**
Sistema operativo: **OASIS**
Soporte: **Disco flexible de 5 y 1/4 u 8″**
Documentación: **Manual de 60 páginas en inglés.**
Copyright: **QUAYDATA Inc.**
Distribuidor: **PHASE ONE SYSTEMS, Inc.**

** La aplicación se ha evaluado en los ordenadores que se indican, si bien puede implementarse en otros equipos dotados de sistema operativo OASIS.*

DICCIONARIO PROPIO DE LA BASE DE DATOS CONTROL	
Verbos	LISTA, CLASIFICA, SELECCIONA, CLSELECCIONA
Condiciones de selección	=, >, <, <>, > =, < =, CONTENIENDO
Conectivos	Y, O
Especificaciones de clasificación	POR, POR.DESCEN
Especificaciones de salida	MUESTRA, IMPRIME, TOTAL, SUBTOTAL, CABECERA, PIE.DCHA y PIE.IZDA, NO.ID NO.WRAP
Otras palabras (No afectan a la estructura de la frase.)	UN, UNA, SEAN, ALGUN, TODOS, ARCHIVO, PARA, EN, REGISTROS, DE, DEL, SEA, QUE, HASTA, LOS, DONDE, TAMBIEN, TENGAN, ASI, COMO, DAME

RELACION DE SINONIMOS	
CLASIFICA	ORDENA, ORGANIZA
SELECCIONA	—
CLSELECCIONA	—
DESDE	—
TALES	CON
IMPRIME	—
MUESTRA	—
NO.WRAP	—
TOTAL	—
POR	—
POR.DESCEN	—
SUBTOTAL	CORTA, CORTA.EN
PIE.DCHA	—
PIE.IZDA	—
NO.ID	—
TAMPOCO	—
=	EQ, IGUAL, IGUALE
>	GT, DESPUES, MAYOR, MAS, POSTERIORES
<	LT, ANTES, MENOR, ANTERIORES
<>	NE, DISTINTO
< =	LE
> =	GE
CONTENIDO	CONTIENE, CONTENGA, INCLUYE
Y	—
O	—

formación suministrada por SCREEN y SETUP, generar un programa BASIC para el mantenimiento de ficheros.

Sistema de acceso

El procesador de acceso es una herramienta importante. Está diseñado para permitir el fácil acceso del usuario a la información almacenada, mediante la utilización de un «diccionario», por supuesto limitado, que permite construir frases inteligibles para el ordenador. De esta forma, pueden definirse cabeceras, pies de página, subtotales, totales, tabulaciones y cálculos complejos.
El comando VOC se emplea para construir y mantener el vocabulario de atributos utilizado, y el ACCESS para el acceso a los datos a través de este vocabulario. La estructura de estas frases especifica cuatro informaciones básicas: *la operación a realizar, sobre qué archivo, con qué condiciones y en qué formato.* Esto es: verbo, archivo, condición selección, condición clasificación y especificación de salida.
Los verbos utilizables son:
LISTA, para obtención de informes por pantalla o impresora;
CLASIFICA, para obtener un informe clasificado según se especifique;
SELECCIONA, igual que CLASIFICA, pero teniendo salida únicamente a un fichero en disco;
CLSELECCIONA, mezcla de estas dos opciones con salida a disco con nombre «SORTED. usuario».
Las condiciones de selección pueden adoptar las siguientes estructuras: literal, desde-literal, tales-expresión relacional-Y u O-expresión relacional, etcétera.
Dentro de las especificaciones de salida se dan indicaciones acerca de si va a ser por pantalla o impresora, se establece la cabecera, subtotales y totales a calcular y pies de página.

Otras características

La Base de Datos CONTROL permite también la utilización de palabras clave del sistema operativo OASIS como @ DATE, que contiene la fecha del Sistema; @ TIME, que indica la hora; @ USER, con el nombre de usuario; @ PRIV, con el nivel del usuario y @ ID, que contiene el identificador del registro en curso.
Se pueden establecer entre los campos relaciones aritméticas o condicionales IF, THEN Y ELSE.
La utilización de palabras castellanas, e incluso sinónimos, facilita el trabajo del operador a la hora de informar al sistema de las características y formato en que desea que aparezcan los datos.

La aplicación CONTROL es un paquete integrado por un conjunto de programas orientados a la creación y mantenimiento de bases de datos. El paquete está diseñado para su implantación en microordenadores dotados del sistema operativo OASIS.

Formato de una pantalla para introducción de datos de empresas. Las letras que aparecen en la zona derecha de cada campo definen la naturaleza del dato (A = carácter alfanumérico).

En este caso, la pantalla diseñada por medio del programa SCREEN está orientada a la creación de un archivo de pedidos. En la línea inferior aparecen los comandos disponibles.

El comando SETUP da entrada al programa que permite definir las características del archivo de datos y las condiciones para la generación del programa de mantenimiento.

PROGRAMA

Título: ***Gus***
Ordenador: ***Sinclair ZX-Spectrum***
Memoria requerida: ***48 Kbytes***
Lenguaje: ***BASIC***

GUS es un reptil muy especial, le encanta la fruta. El fin de este juego es dirigir a GUS para comer el mayor número de frutas posible, si bien hay que evitar, al tiempo, que ingiera alguna de esas sospechosas calabazas de color azul que le supondrían la muerte.

Las paredes del recinto en el que GUS vive están electrificadas, para evitar la huida de tan valioso animal y, por tanto, son intocables. Por otra parte, la mordedura del reptil es tan peligrosa que si llegara a dar un ligero mordisco en su propio cuerpo también fenecería.

Cabe observar que GUS sólo permanece quieto cuando acaba de comerse una fruta y que, una vez que haya echado a andar, la única forma de detenerlo es volviendo a comer. Por cada vez que ocurra esta situación, el cuerpo de la serpiente se alarga, haciendo más difíciles las maniobras. Cada diez frutas se pasa a una nueva pantalla, algo más difícil que la anterior, debido a la presencia de un mayor número de «calabazas asesinas».

GUS se dirige con las teclas del cursor y el orden de puntuación es: Fresa > Guindas > Pera. Por ello, es más frecuente que las fresas resulten ser «alucinaciones», mientras que las peras nunca lo son. En la parte inferior de la pantalla figuran un marcador de puntos y otro con el número de pantalla que se está jugando.

A efectos de grabación del programa, hay que advertir que las letras mayúsculas que figuran entre comillas en las líneas 210, 590, 600, 610, 680, 720, 790 y 800, corresponden a los gráficos definidos de las mismas. Una vez entrado el programa principal se efectúa un CLEAR 49114 y se introduce el código máquina de la pequeña subrutina BYGUS a partir de la dirección 49115; una vez almacenada esta subrutina, ya se puede proceder a la carga de la subrutina CARACTERES GIGANTES (publicada en el fascículo 6 de la Enciclopedia). A continuación, se almacena el programa GUS con AUTORUN en 10, la subrutina BYGUS y, por último, la subrutina CARACTERES GIGANTES.

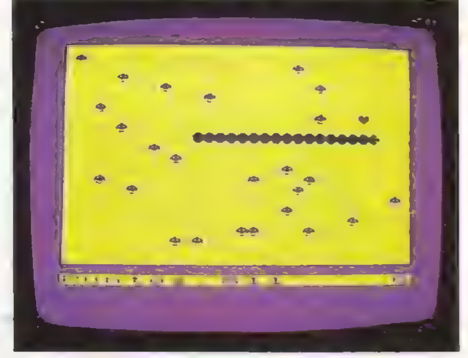
Hay que destacar que, gracias al empleo de la variable F$ como una mezcla de caracteres definidos y caracteres de control del color, se consigue que al presentar cualquiera de las frutas, el sólo hecho de tomar la parte de la cadena en la que ésta se encuentra, implica que su representación aparezca en el color correspondiente, sin necesidad de someter el carácter a una evaluación lógica, previa a la impresión, para encontrar el atributo adecuado.

Subrutina BYGUS:

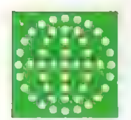
49115	33	245	191	78	35
49120	78	3	33	0	192
49125	237	74	54	90	0
49130	19	237	134	201	33
49135	2	195	17	0	152
49140	1	5	6	237	176
49145	235	54	11	35	54
49150	26	201	0	0	0

```
10 REM L.Martinez
20 CLEAR 49114: LOAD "bygus"CODE : LOAD "literal"CODE
30 DATA 10,17,10,16,10,15,10,14,10,13
40 DATA 60,126,255,255,255,255,126,60
50 DATA 28,62,95,255,255,95,62,28
60 DATA 60,126,255,255,255,90,66,24
70 DATA 24,60,90,255,255,255,126,60
80 DATA 56,124,250,255,255,250,124,56
90 DATA 0,2,12,28,62,126,126,60
100 DATA 28,63,127,223,255,71,3,28
110 DATA 4,24,126,219,255,189,66,60
120 DATA 3,2,2,2,2,2,2,2
130 DATA 192,48,12,3,0,0,0,0
140 DATA 0,0,0,0,192,48,12,3
150 DATA 3,4,12,18,34,239,239,231
160 DATA 8,112,255,255,255,126,60,24
170 DATA 0,16,8,16,32,66,60,0
180 RANDOMIZE
190 GO SUB 510
200 GO SUB 760
210 BORDER 3: LET f$=CHR$ 16+CHR$ 1+"F"+CHR$ 16+CHR$ 2+"M"+CHR$ 16+CHR$ 3+"L"
220 LET s=0: GO SUB 640
230 LET p=0: LET c=1
240 IF p<0 THEN LET p=0
250 LET z$=STR$ p: GO SUB 550
260 LET mx=INT (RND*30)+1: LET my=INT (RND*20)+1: IF SCREEN$ (my,mx)<>" " THEN GO TO 260
270 LET f=INT (RND*3)+1
280 PRINT AT my,mx;f$(f*3-2 TO f*3); INK 1
290 IF j<>0 THEN LET j=0: GO TO 310
300 LET a$=INKEY$: IF a$<"5" OR a$>"8" THEN GO TO 300
310 LET z$=INKEY$: IF z$>"4" AND z$<"9" THEN LET a$=z$
320 LET j=j+1: LET dx1=dx+(1 AND a$="8")-(1 AND a$="5")
330 LET dy1=dy+(1 AND a$="6")-(1 AND a$="7")
340 IF dx1>31 OR dx1<0 THEN GO TO 310
350 IF dy1>21 OR dy1<0 THEN GO TO 310
360 IF j>10*f AND f<>1 THEN PRINT AT my,mx;" ": GO TO 240
370 IF SCREEN$ (dy1,dx1)=" " THEN GO SUB 580: BEEP 0.005,0: GO TO 310
380 IF ATTR (dy1,dx1)<>49 THEN GO TO 440
390 GO SUB 580
400 BEEP .15,0: BEEP .15,0: BEEP .15,0: BEEP 1.3,-5: PAUSE 2
410 BEEP .15,-2: BEEP .15,-2: BEEP .15,-2: BEEP 1.3,-7
420 GO SUB 850
430 STOP
440 GO SUB 580: BEEP .5,5: BEEP .25,10: BEEP .1,20
450 LET p1=p+c+s+((f-1)*5)-INT (j/25): IF p1<p THEN LET p1=p
460 LET p=p1: LET j=0: LET c=c+1: LET cc=PEEK 49141+256*PEEK 49142
470 FOR i=0 TO 3: LET w=USR 49125
480 LET cc=cc+2: POKE 49142,cc/256: POKE 49141,cc-256*PEEK 49142: NEXT i
490 IF c=11+s*10 THEN LET s=s+1: GO SUB 640
500 GO TO 240
510 RESTORE 40
520 FOR i=144 TO 157: FOR j=0 TO 7
530 READ w: POKE USR CHR$ i+j,w
540 NEXT j: NEXT i: RETURN
550 LET i=23306: POKE i,xx: POKE i+1,yy: POKE i+2,xs: POKE i+3,ys: POKE i+4,0
560 LET i=i+4: LET w=LEN z$: FOR n=1 TO w: POKE i+n,CODE z$(n): NEXT n
570 POKE i+w+1,255: LET w=USR 64869: RETURN
580 IF dx1=dx THEN GO TO 600
590 LET d$=("B" AND dx1<dx)+("C" AND dx1>dx): GO TO 610
600 LET d$=("D" AND dy1<dy)+("C" AND dy1>dy)
610 PRINT AT dy,dx;"A": LET dx=dx1: LET dy=dy1: PRINT AT dy,dx; INK 0;d$; INK 1
620 PRINT AT PEEK 49152,PEEK 49153;" "
630 POKE 49147,dy: POKE 49150,dx: LET w=USR 49134: RETURN
640 RESTORE : FOR i=49152 TO 49161: READ j: POKE i,j: NEXT i: POKE 49141,0: POKE 49142,0
650 INK 1: PAPER 6: CLS
660 LET j=0: LET xx=0: LET yy=184: LET xs=2: LET ys=1: LET z$="Puntos          ": GO SUB 550
670 LET xx=240: LET yy=184: LET xs=2: LET ys=1: LET z$=STR$ (s+1): GO SUB 550: LET xx=116
680 LET dx=13: LET dy=10: PRINT AT dy,dx; INK 0;"B"; INK 1;"AAAA"
690 DRAW 0,175: DRAW 255,0: DRAW 0,-175: DRAW -255,0
700 FOR i=1 TO 5*s
710 LET bx=INT (RND*30)+1: LET by=INT (RND*20)+1: IF SCREEN$ (by,bx)<>" " THEN GO TO 710
720 PRINT AT by,bx; INK 1;"H": NEXT i
730 BEEP .25,20: BEEP .25,10: BEEP .25,18: BEEP .25,13: BEEP .5,20: BEEP .25,5
740 PAUSE 15: BEEP .10,-5: BEEP .10,-10: BEEP .10,-5: BEEP .10,-10: BEEP .25,-8: PAUSE 15: BEEP .75,-20
750 RETURN
760 BORDER 3: INK 7: PAPER 3: CLS
770 LET z$="GUS": LET xs=8: LET ys=4: LET yy=32: LET xx=(256-8*xs*LEN z$)/2: GO SUB 550
780 LET z$="© L.M. 1983": LET xs=2: LET ys=2: LET yy=128: LET xx=(256-8*xs*LEN z$)/2: GO SUB 550
790 PAUSE 50: LET z$="
                    IJK
                              "
800 LET y$="
              F GAAAA
                              "
810 FOR i=1 TO 39
820 PRINT AT 11,1;z$(i TO i+30),y$(i TO i+30): BEEP 0.015,0
830 NEXT i
840 BEEP .5,5: BEEP .25,10: BEEP .1,20: PAUSE 100: RETURN
850 CLS : LET xx=1: LET yy=1: LET xs=2: LET ys=4: LET z$="Frutas "+STR$ (c-1): GO SUB 550
860 LET xx=1: LET yy=41: LET xs=2: LET ys=4: LET z$="Pantallas "+STR$ s: GO SUB 550
870 LET xx=1: LET yy=81: LET xs=2: LET ys=4: LET z$="Puntos "+STR$ p: GO SUB 550
880 PRINT AT 16,0;"¿ Deseas";CHR$ 8; OVER 1;"'"; OVER 0;"s intentarlo de nuevo ?"
890 LET z$=INKEY$: IF z$="" THEN GO TO 890
900 IF z$="s" THEN RUN 210
910 IF z$="n" THEN BORDER 2: CLS : LET xs=1: LET ys=4: LET z$="Gracias por jugar": LET xx=60: LET yy=72: INK 2: GO SUB 550: RETURN
920 PRINT AT 20,3;"En castellano, por favor.": PAUSE 100: PRINT AT 20,3;"                         ": GO TO 890
```

La finalidad del programa es dirigir a GUS (un inquieto y hambriento reptil) para que coma el mayor número posible de frutas y, a su vez, eluda la ingestión de las venenosas calabazas azules.



Cada vez que GUS engulle diez frutas, se pasa a una nueva pantalla. En la parte inferior de la presentación en pantalla aparece el marcador de puntuación y el número de pantalla en la que se está jugando.



LOS ORDENADORES Y LA GUERRA

EN el futuro, la guerra será cada vez más asunto de los ordenadores. Pero, que no cunda el pánico, su misión consistirá más en solucionarla que en producirla.

Desde la aparición de los ordenadores, los ejércitos mundiales comenzaron a preocuparse por obtener el mayor provecho de esta nueva tecnología. En la actualidad su aplicación militar es muy amplia y variada: desde la existencia de bases de datos, que contienen la máxima información posible sobre países y ejércitos amigos y enemigos, hasta el cálculo de las órbitas de los misiles. De hecho, son ya muchos los sistemas de armas de ataque que incorporan un microordenador interno, encargado de controlar y casi garantizar la total precisión del mismo.

Tampoco es difícil encontrar en las escuelas de guerra militar sistemas ordenadores dedicados a tareas de simulación. Algo parecido a jugar a los «marcianitos», pero con acciones bastante más parecidas a la realidad. Se pueden simular batallas aéreas, navales y marítimas, así como analizar estrategias, recursos disponibles y recursos necesarios, etc.

El papel jugado por los ordenadores puede ser, en algunos casos, incluso trágico. En la mente de muchos estará el desafortunado incidente que ocurrió hace pocos años, cuando una equivocación al introducir los datos en un ordenador del sistema defensivo norteamericano, estuvo a punto de causar un fatal desenlace... el sistema interpretó que se estaba ante una situación de ataque inminente. Afortunadamente, el error se subsanó y los misiles siguieron durmiendo en sus silos.

En los cines de gran parte del mundo está causando furor, en nuestros días, una película cuyo título «War Games» (Juegos de guerra) es ya de por sí lo suficientemente explícito. En ella, un aficionado a los ordenadores personales, David Lightman de diecisiete años, logra acceder a un nuevo juego de vídeo a través de su micro. Lo que realmente ha conseguido es tener acceso a un ordenador del Departamento de Defensa norteamericano. El muchacho, que no parece tonto, también conecta desde su microordenador con el ordenador de la escuela, para cambiar sus notas por otras más brillantes. En cualquier caso, la situación escalofriante es que el precoz protagonista accede al ordenador que controla la alerta previa del Comando de Defensa norteamericano (NORAD). Así, consigue simular un ataque nuclear soviético, que ambas

Es posible que en el futuro la guerra se convierta en un asunto de los ordenadores. Algo semejante a jugar a los «marcianitos», pero ejecutando acciones análogas a las que se plantean en la guerra convencional.

Los equipos microordenadores han entrado ya de lleno en el terreno de los sistemas de armas. En la fotografía se observa el lanzamiento de un misil tierra-aire Roland.

LOS ORDENADORES Y LA GUERRA

potencias creen real. En resumidas cuentas, la película mezcla hechos basados en la realidad, como la posibilidad de acceder a grandes ordenadores desde un micro a través de la red telefónica, con la ficción.

Al parecer, en el mes de enero de 1979, hubo una confusión en el NORAD; una cinta que contenía un juego bélico se tomó como una situación real. Aunque es una situación que probablemente nunca vuelva a ocurrir, sí pone de relieve la importancia de la informática en la defensa.

Un experto americano, Gerard von Diver, desarrolló una idea destinada a evitar la situación real de guerra física. Von Diver puso a punto una simulación basada en la tristemente famosa guerra de las Malvinas. Simulación que posteriormente presentó a los mandatarios de ambas potencias en conflicto.

La simulación consistía en observar una representación gráfica de las islas. A continuación se enviaban tropas a invadir las islas, y, según se fueran ganando batallas, se iban ganando trozos de terreno. Una vez tomada una determinada cantidad de superficie, las islas desaparecían por completo de la pantalla, indicando que se había ganado.

Van Diver perseguía que la guerra hubiera podido dilucidarse sin disparar una sola bala. La simulación que él desarrolló podía ejecutarse en distintos ordenadores, el Apple II, el O. P. de IBM o cualquier ordenador dotado del sistema operativo CP/M de Digital Research.

El objetivo de la simulación era lograr la puntuación máxima. Como punto de partida, se establecía un determinado sistema defensivo en torno a las islas. La puntuación se obtenía en función de lo bien que se defendiera el archipiélago. La victoria final se decantaba por el bando que realizaba una mejor defensa.

Van Diver proponía un ejemplo basado en el hundimiento del destructor «HMS Sheffield». Se habrían introducido en el ordenador los mismos elementos estadísticos utilizados en la guerra real y se habría simulado el resto. El ejército argentino se habría preguntado qué estaba dispuesto a arriesgar para hundir el barco en cuestión.

Finalmente, el ejército victorioso sería aquel dispuesto a utilizar sus tropas, armas y dinero para obtener la misma ventaja estratégica que hubiese obtenido en una guerra real.

Confiemos que en lo sucesivo todos los conflictos bélicos puedan dilucidarse delante de un terminal, relegando al olvido los trágicos campos de batalla.

La electrónica y la informática convierten a los modernos misiles en [illegible] destructores de precisión casi infalible. En la fotografía aparece una batería de misiles Crotale rodeando al sistema electrónico de telecontrol.

Aun cuando parezca una posibilidad casi ilusoria, cabe aún confiar en que la guerra se traslade de los campos de batalla al terreno de la simple simulación por ordenador.

UNIDADES DE ENTRADA/SALIDA

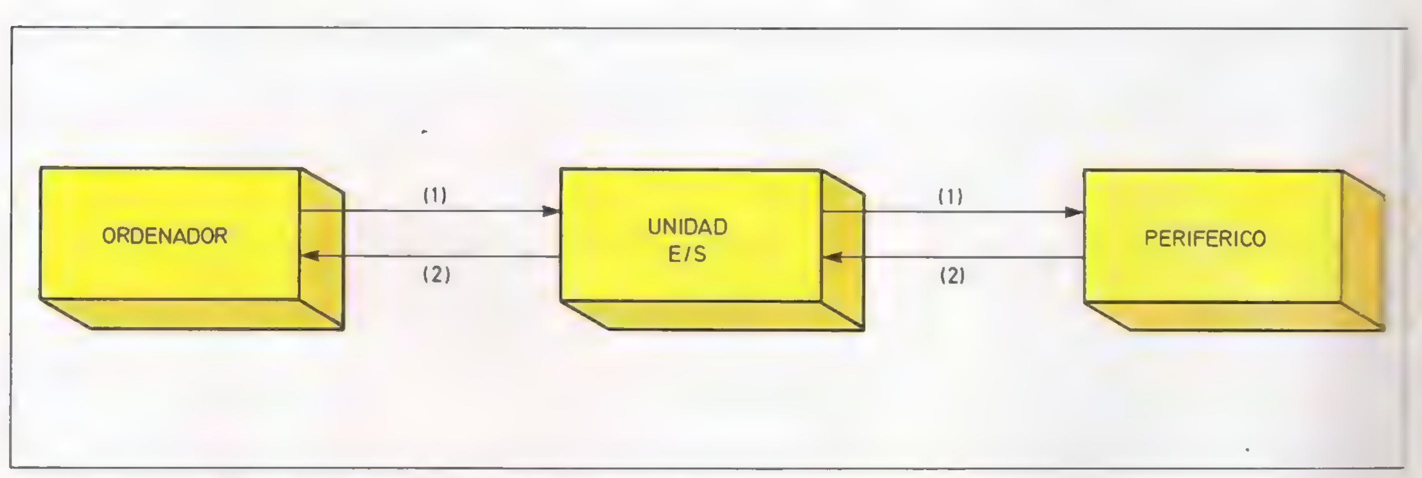
LA función de las unidades de entrada/salida —E/S o I/O, según utilicemos notación castellana o anglosajona INPUT/OUTPUT— es adaptar la información procedente del exterior para que sea interpretable por el ordenador, así como adaptar la información suministrada por el ordenador para que pueda ser tratada por los periféricos.

Intercambio de información con el exterior

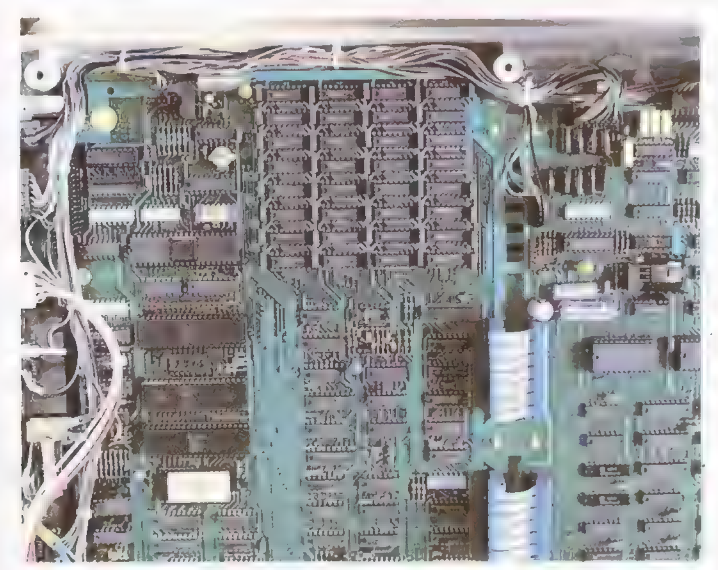
Las unidades periféricas no forman parte de la unidad central de proceso, de ahí que, necesariamente, haya que habilitar el intercambio de información entre la CPU y los periféricos.
Si comparamos al ordenador con el cuerpo humano, la CPU es el cerebro, mientras que las unidades periféricas más importantes serían los órganos en los que residen los cinco sentidos. De poco serviría tener un cerebro privilegiado, si la información obtenida a través de cualquier sentido (la vista, por ejemplo), no fuera interpretable por aquél.
Este papel está reservado al sistema nervioso en el cuerpo humano y a las unidades de E/S en el ordenador.

Justificación de las unidades de entrada/salida

Estas unidades sirven para canalizar las transferencias de información entre el ordenador, mini o micro, y los dispositivos periféricos exteriores. Por supuesto, su actuación es controlada por la CPU.
Un ordenador puede disponer de varias unidades de E/S que, a su vez, pueden controlar varios periféricos del mismo tipo. Las principales ventajas obtenidas con su empleo son las siguientes:
1. La velocidad de trabajo de la CPU es muy superior a la de los periféricos



Las unidades de entrada/salida se ocupan de transformar la información representada en formato del ordenador a información interpretable por el dispositivo periférico (1) y viceversa (2).



En los microordenadores actuales, las unidades de entrada/salida suelen estar constituidas por circuitos integrados programables especializados en este tipo de tareas.

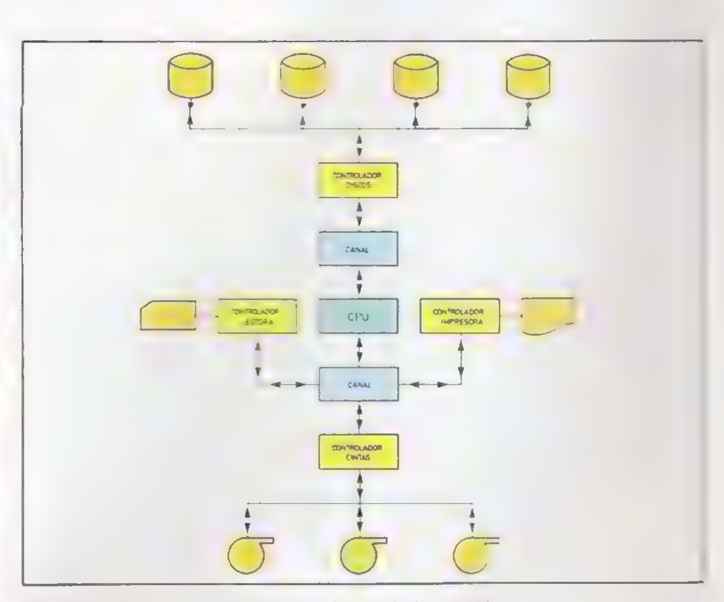


Diagrama de la arquitectura de la unidad central de un ordenador en el que intervienen los dos tipos genéricos de unidades de E/S: canales y controladores de periféricos.

UNIDADES DE ENTRADA/SALIDA

Mediante las unidades de E/S se consigue la independencia entre ambas.

2. Las unidades periféricas pueden tener distinta forma de tratar la información, incluso dentro de unidades del mismo tipo esta característica varía según los fabricantes. Mediante las unidades de E/S se pueden adaptar muy diversos tipos de periféricos, independientemente de que sus formatos sean distintos a los del ordenador.

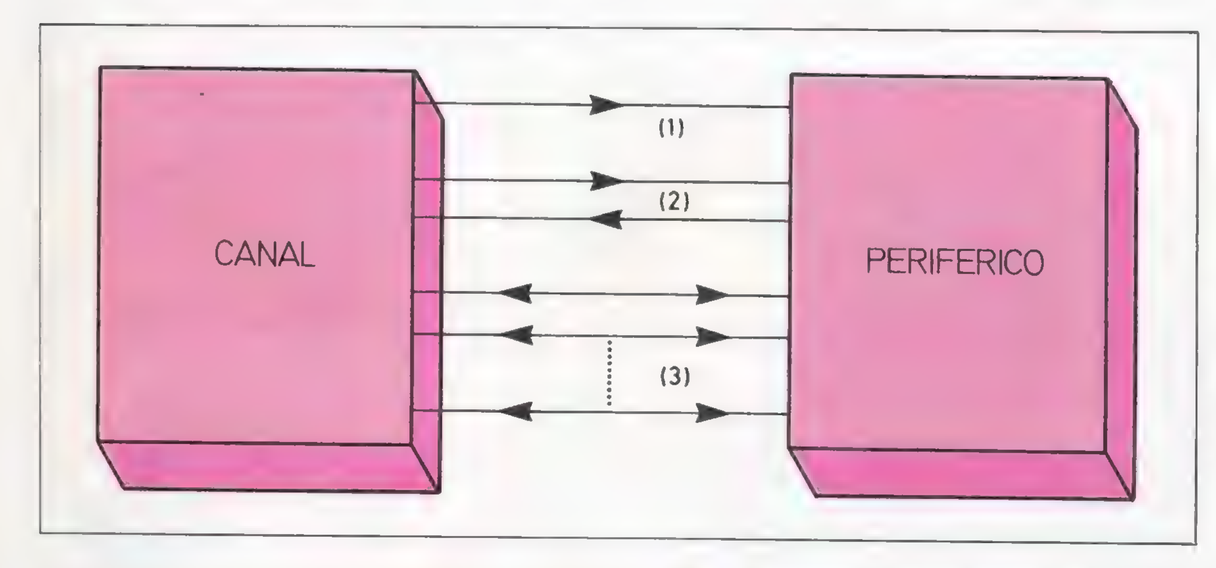
3. Las unidades de E/S también sirven de intermediarias entre las lógicas binarias del ordenador y de los periféricos, que pueden ser distintas.

Tipos de unidades de E/S

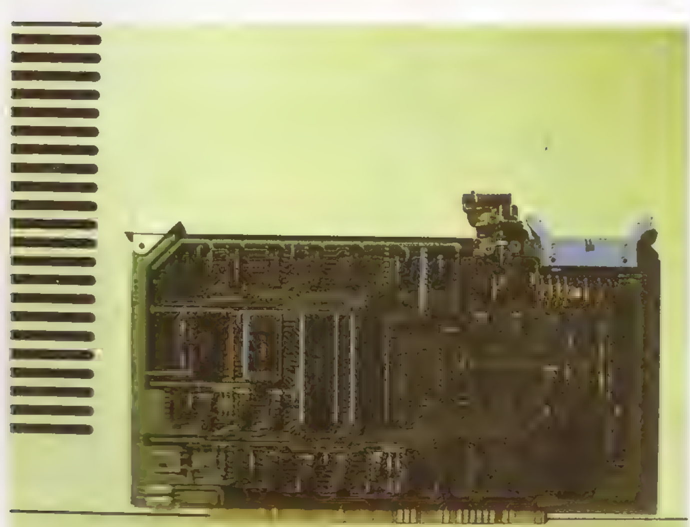
El intercambio de información entre la memoria del ordenador y el exterior se realiza, normalmente, a través de dos tipos de unidades de E/S: los canales y los controladores de periféricos.

Canales

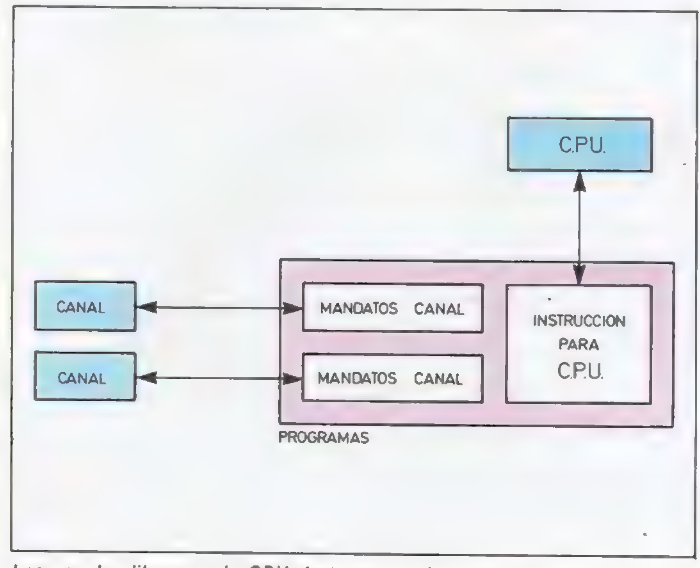
El número de operaciones por segundo que puede ejecutar cualquier ordenador es muy superior al de transferencias de información por segundo, esto obligaba a mantener bloqueada a la CPU mientras se realizaban las operaciones de entrada/salida. La solución a este problema fueron los *canales*. Cuando la CPU necesita realizar una transferencia de información con un periférico lento, por ejemplo, una impresora, no tiene por qué esperar a que ésta termine de escribir una línea para ordenar la escritura de la siguiente. Simplemente, «lanza» todas las órdenes de escritura al canal y continúa ejecutando otras instrucciones del programa o incluso dándolo por acabado. Será responsabilidad del canal gestionar adecuadamente todas las operaciones de salida que le han sido transferidas.



Esquema básico de la estructura de un bus de adaptación (interface) genérico: (1) señal de lectura/escritura; (2) líneas para la sincronización de operaciones de transferencia; (3) líneas de transferencia de información.



Algunas unidades de entrada salida pueden requerir una circuitería electrónica compleja. En la fotografía aparece una unidad de E/S encargada de la adaptación de un puesto de trabajo al sistema Secoinsa Serie-20.



Los canales liberan a la CPU de tareas supletorias; mientras la CPU ejecuta instrucciones, los canales pueden ocuparse de gestionar las operaciones de transferencia con los periféricos.

Este tipo de dispositivos sólo se utilizan en ordenadores y miniordenadores. La mayoría de los microordenadores no disponen de canales, realizándose el intercambio de información directamente entre la unidad de control de la CPU y los controladores de periféricos.

Controladores de periféricos

Se encargan de gestionar una o varias unidades periféricas de un mismo tipo; para ello tienen que ser capaces de:

- Interpretar las instrucciones que reciben o entregan del/al ordenador. Esto se realiza a través de circuitos que adaptan y reconocen las señales de «interface» del canal o de la unidad central de proceso.
- Controlar al periférico asociado según sus características; para ello decodifican la operación que se les ordena ejecutar (lectura, escritura, rebobinado...) y, en el sentido inverso, emiten información del estado del periférico (ocupado, preparado, rebobinado...).

La complejidad de los controladores de periféricos puede ser muy distinta y suele estar en consonancia con la complejidad del propio periférico. Evidentemente, es muy distinto controlar una lectora de tarjetas, que realiza necesariamente un trabajo secuencial y

	ORDEN DE LLEGADA	ORDEN DE SALIDA	
1	MANDATO – P1.1	MANDATO – P1.1	1
2	MANDATO – P2.1	MANDATO – P2.1	2
3	MANDATO – P2.2	MANDATO – P2.2	3
4	MANDATO – P1.2	MANDATO – P1.2	4
5	MANDATO – P2.3	MANDATO – P2.3	5

(1)

	ORDEN DE LLEGADA	ORDEN DE SALIDA	
1	MANDATO – P1.1	MANDATO – P2.1	1
2	MANDATO – P2.1	MANDATO – P2.2	2
3	MANDATO – P2.2	MANDATO – P2.3	3
4	MANDATO – P1.2	MANDATO – P1.1	4
5	MANDATO – P2.3	MANDATO – P1.2	5

(2)

Secuencia de órdenes de salida, para un mismo orden de llegada, según se aplique la alternativa de prioridad «primero en llegar, primero en salir» (1) o «prioridad exterior» (2), en este último caso, se considera prioritario al procesador P2.

Glosario

¿Cuáles son las principales ventajas introducidas por las unidades de E/S?

1. Desbloqueo de la CPU al encargarse de forma autónoma de gestionar las transacciones de información.
2. Adaptación de los distintos formatos con que trabajan los periféricos a los formatos del ordenador.
3. Control y adaptación de las distintas lógicas binarias de los periféricos y la CPU.

¿Qué tipos de unidades de E/S existen?

Los *canales* que son los intermediarios entre la unidad central de proceso del ordenador y los periféricos, y los *controladores de periféricos* que pueden gestionar la utilización de uno o varios periféricos del mismo tipo.

¿Los controladores de periféricos son parte de los periféricos?

En algunos casos, cuando el controlador se encarga de un único periférico, se le puede considerar como parte del periférico, aunque, en general, el controlador es independiente del periférico.

¿Qué misiones específicas tienen encomendadas los controladores de periféricos?

Depende mucho del tipo de unidades controladas, pero, en general, se encargan de ejecutar las instrucciones recibidas de la CPU y de devolver a ésta información del estado del periférico.

¿En qué consiste la «Interface»?

Son las especificaciones necesarias para poder conectar los periféricos a las unidades de control o canales. Por extensión, suele denominarse de esta forma al dispositivo o unidad que se ocupa de adaptar y establecer este tipo de comunicaciones.

UNIDADES DE ENTRADA/SALIDA

exclusivamente de entrada de datos, que controlar una unidad de discos que puede ser utilizada tanto para entrada como para salida de datos e, incluso, de forma no secuencial. En los casos más complejos se puede llegar a utilizar microprocesadores para realizar la labor de controlar los periféricos.

«Interface» entre la CPU y las unidades periféricas

Se denomina «Interface» a las especificaciones de conexión necesarias para adaptar las unidades periféricas a la CPU o a los canales. En un sentido más amplio, también se entiende por «Interface» a todos los componentes necesarios para adaptar las señales del ordenador a las de los periféricos y viceversa. La «Interface» está compuesta fundamentalmente por dos tipos de hilos: los que llevan la información a transcribir y los que se encargan de sincronizar las operaciones e indicar si éstas son de entrada o salida.

Prioridades de acceso

En el caso de que dos o más procesadores soliciten al mismo tiempo un periférico, la unidad de E/S tiene varias alternativas para decidir a cuál de ellos atenderá primero:

1. *Primero en llegar, primero en salir*

Este método es el más sencillo, consiste en asignar los recursos según el orden en que han sido solicitados. La unidad de E/S mantiene una cola de transacciones a efectuar en el orden de llegada y las va realizando en el mismo orden.

2. *Prioridad exterior*

El sistema acepta unas prioridades marcadas desde el exterior, de forma que atenderá las solicitudes antes o después según tengan más o menos prioridad, respectivamente. El defecto de este procedimiento es que un procesador con máxima prioridad, que tenga muchas transacciones, puede llegar a bloquear el sistema.

3. *Asignación cíclica*

Consistente en atender, cíclicamente y siempre en el mismo orden, a todos los procesadores que hayan solicitado la intervención de un periférico. Este método no es posible utilizarlo más que en determinado tipo de sistemas.

Conceptos básicos

Representación de números en coma fija

Este tipo de representación sólo se utiliza para números enteros, tanto positivos como negativos. En el caso de que fuera necesario trabajar con números reales con esta representación, el programa sería el responsable de controlar los decimales. Existen, básicamente, tres formas distintas de representar un número en sistema binario con coma fija:

1. *Representación en verdadera magnitud y signo*

Este método consiste en codificar en el primer bit de la palabra el signo del número mediante un «1», en el caso de números negativos, o un «0», para los positivos, y representar con los restantes bits el valor absoluto en sistema binario. Ejemplo:

NUMERO DECIMAL	REPRESENTACION (Verdadera magnitud y signo)							
4	0	0	0	0	0	1	0	0
– 4	1	0	0	0	0	1	0	0
25	0	0	0	1	1	0	0	1
– 25	1	0	0	1	1	0	0	1

2. *Representación en complemento a 1*

El bit destinado al signo, al igual que en el caso anterior, valdrá «0» ó «1», según estemos representando un número positivo o negativo, respectivamente; en el resto de los bits de la palabra se codificará la verdadera magnitud del número en binario si éste es positivo y en complemento a uno, es decir, cambiando los unos por ceros y viceversa, si es negativo. Ejemplo:

NUMERO DECIMAL	REPRESENTACION (En complemento a 1)							
4	0	0	0	0	0	1	0	0
– 4	1	1	1	1	1	0	1	1
25	0	0	0	1	1	0	0	1
– 25	1	1	1	0	0	1	1	0

3. *Representación en complemento a 2*

Para representar un número en complemento a 2, basta con codificarlo en verdadera magnitud y signo si es positivo, y seguir los siguientes pasos si es negativo:

Paso 1: Representar el número en verdadera magnitud.
Paso 2: Obtener su complemento a 1.
Paso 3: Sumar una unidad a la configuración resultante. Ejemplo:

NUMERO DECIMAL	REPRESENTACION (En complemento a 2)							
4	0	0	0	0	0	1	0	0
– 4	1	1	1	1	1	1	0	0
25	0	0	0	1	1	0	0	1
– 25	1	1	1	0	0	1	1	1

Justificación de las representaciones en complemento

El hecho de haber elegido dos sistemas aparentemente tan extraños para la representación de números, como son los complementos a 1 y 2 se debe a que, ambos casos, mediante un único circuito se realizan las operaciones de suma y resta, mientras que con la representación en verdadera magnitud y signo serían necesarios dos circuitos distintos. Veámoslo con un ejemplo:

- En complemento a 1:

4 – 25 =	0	0	0	0	0	1	0	0	+
+	1	1	1	0	0	1	1	0	=
=	1	1	1	0	1	0	1	0	= – 21
4 + 25 =	0	0	0	0	0	1	0	0	+
+	0	0	0	1	1	0	0	1	=
=	0	0	0	1	1	1	0	1	= 29

Tanto en el caso de la suma como en la resta hemos utilizado la operación (circuito) suma binaria.

- En complemento a 2:

4 – 25 =	0	0	0	0	0	1	0	0	+
+	1	1	1	0	0	1	1	1	=
=	1	1	1	0	1	0	1	1	= – 21
4 + 25 =	0	0	0	0	0	1	0	0	+
+	0	0	0	1	1	0	0	1	=
=	0	0	0	1	1	1	0	1	= 29

Igual que en el caso anterior, con un único circuito «suma» podemos sumar y restar.

- En verdadera magnitud y signo:

4 – 25 =	0	0	0	0	0	1	0	0	–
–	1	0	0	1	1	0	0	1	=
=	1	0	0	1	0	1	0	1	= – 21
4 + 25 =	0	0	0	0	0	1	0	0	+
+	0	0	0	1	1	0	0	1	=
=	0	0	0	1	1	1	0	1	= 29

En este caso, para efectuar las operaciones restar y sumar hemos necesitado dos circuitos totalmente distintos, basados en la resta y suma binaria, respectivamente.

OSBORNE 1

EL Osborne 1 fue el primer ordenador personal integrado y transportable que apareció en el mercado. Efectivamente, en la misma carcasa van incorporadas dos unidades de disquette y la pantalla. El artífice de la innovación fue Adam Osborne, conocido por sus libros y tratados en el campo del software.
La portabilidad de la máquina no fue la única novedad. A pesar de ser moderado, el precio de venta del Osborne 1, éste incluye los disquettes del sistema operativo y varios programas de aplicación.
No es de extrañar que durante los ocho primeros meses de vida en el mercado se vendiesen once mil máquinas y hubiera pedidos por más de cincuenta mil.
Ante tal éxito, pronto aparecieron los imitadores. Así, nuevos nombres como Kaipro (ahora Kaycomp), Zorba, DOT, Hyperion, etc., irrumpieron con sistemas de aspecto similar. Son las máquinas que se ha dado en llamar «clónicas» del Osborne... Y sólo han pasado dos años desde que Adam Osborne presentase su ordenador en Chicago.

Unidad central

Estamos ante otro ordenador diseñado en base al microprocesador Z-80A de Zilog. Por tanto, se trata de un sistema cuya arquitectura es de ocho bits, con un bus de direcciones de 16 bits. La memoria RAM del sistema es de 64 Kbytes, no ampliables. De los 64 K, 60 K son utilizados para los programas del usuario y los 4 K restantes se emplean para almacenar lo que aparece en la pantalla.
Cuando se carga el sistema operativo a partir del disco, éste queda residente, ocupando 12 Kbytes de la RAM. El intérprete del lenguaje BASIC ocupa 23,5 Kbytes.
La ROM del Osborne 1 tiene una capacidad de 4 Kbytes y sirve para inicializar el sistema una vez conectada la alimentación; por ejemplo, entre otras cosas, da las órdenes para cargar el sistema operativo en la memoria principal.
En la pared frontal del panel, que aparece al abatir el teclado, están dispuestas la pantalla y las bocas de acceso a las dos unidades de disco, así como dos receptáculos para guardar disquettes. Justamente debajo se observan una serie de conectores dispuestos en línea. Mirando de frente, el primer conector por la izquierda lleva la leyenda «modem». Está destinado a conectar un modulador-demodulador (modem) con acoplador acústico, para intercambiar información a través de un teléfono. A continuación, aparece un conector para interface serie, que responde a la norma RS-232. Se utiliza para conectar la impresora u otros periféricos estándar. El siguiente port (acceso) está configurado para la norma IEEE-488, muy útil para conectar la gran cantidad de instrumentos científicos de medida que utilizan dicha configuración. En realidad, el conector IEEE-488 es un borde de tarjeta de circuito impreso que permite el acceso a un conjunto de pistas del circuito impreso principal del microordenador. Y, por ser un acceso paralelo, mediante software se puede transformar fácilmente en un acceso paralelo tipo Centronics.
El siguiente conector está destinado exclusivamente al teclado. Si se desea disponer de un monitor externo habrá que recurrir al conector marcado con las palabras EXT VIDEO. Por último, existe, también, un conector que per-

Ordenador: **OSBORNE 1.**
Fabricante: **Osborne Computer.**
Nacionalidad: **Estados Unidos.**
Distribuidor en España: **Investrónica.**

CARACTERISTICAS BASICAS

UNIDAD CENTRAL	MEMORIAS DE MASA
CPU: Microprocesador Z-80A. *RAM versión básica:* 64 Kbytes (no es ampliable). *ROM versión básica:* 4 Kbytes. *Accesos periféricos:* Serie RS-232, paralelo IEEE-488 o Centronics y salida monitor.	*Discos flexibles:* Doble unidad de disco de 5 y 1/4 pulgadas de 102 Kbytes cada uno, montados en la unidad central. *Opciones:* Pueden utilizarse discos de doble densidad, con lo que almacenan 204 Kbytes cada uno.
TECLADO	**SISTEMAS OPERATIVOS**
Versión estándar: QWERTY de 69 teclas con teclado numérico.	*Estándar:* CP/M-80, 2.2.
PANTALLA	**LENGUAJES**
Versión estándar: Monocromática. *Formato de presentación:* «ventana» de 24 líneas × 52 columnas. *Opciones:* Monitor de 12".	*En versión básica:* CBasic y MBasic. *Opcionales:* Pascal, Forth, Fortran y, en general, cualquiera que tenga versión CP/M.

OSBORNE 1

mite utilizar como alimentación una batería de 12 VCC.

Teclado

Como hemos visto anteriormente el teclado es abatible. De hecho constituye la tapa que protege al panel frontal del Osborne. Por su parte exterior lleva el asa que sirve para transportar la máquina.
Un total de 69 teclas conforman el teclado. De ellas, 57 componen el teclado principal. Su configuración es del tipo QWERTY, con posibilidad de letras mayúsculas y minúsculas. Además, existen cuatro teclas para el movimiento del cursor en la pantalla.
Las doce teclas restantes forman el teclado numérico, que consta de los diez números del 0 al 9, el punto decimal y la tecla «return».

Pantalla

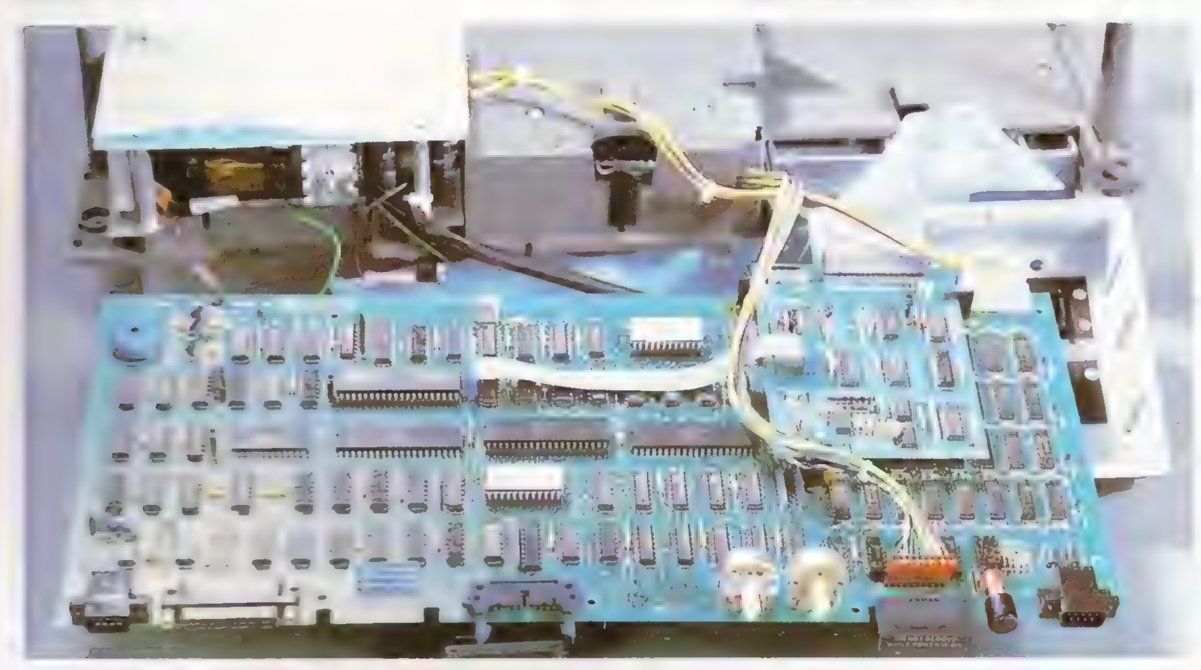
La pantalla es monócroma. Los caracteres aparecen en verde o blanco (la versión para Europa es verde) sobre fondo oscuro, en un TRC (Tubo de Rayos Catódicos) de 5 pulgadas.
El formato real de la pantalla es de 32 líneas por 128 caracteres, si bien, en el monitor sólo aparece una ventana de 24 líneas de 52 caracteres, que se desplaza automáticamente o a voluntad por toda la página (scrolling vertical y horizontal).
Los caracteres son formados por una matriz de ocho por diez puntos. Se dispone de un conjunto de 96 caracteres ASCII, minúsculas acentuadas y 32 caracteres gráficos. Todos estos caracteres se pueden subrayar.

Memorias de masa

Según vimos anteriormente, el Osborne 1 viene provisto de dos unidades de disco situadas en la parte frontal del sistema. Cada una de ellas puede alma-

El OSBORNE-1 es el primer ordenador personal integrado y transportable que apareció en el mercado.

El equipo está integrado en un maletín en cuya tapa superior se encuentra el teclado. El resto del mueble aloja a la unidad central, la pantalla de visualización y dos unidades de disco flexible.



La CPU del OSBORNE-1 está constituida por el microprocesador de 8 bits Z-80 A de la firma Zilog. La zona de memoria RAM se eleva a 64 Kbytes ya incorporados en la versión básica.

cenar hasta 102 Kbytes en un disquette de 5 1/4 pulgadas. Opcionalmente, se puede disponer de unidades de doble densidad, con lo que se duplica la capacidad de almacenamiento (hasta 204 Kbytes por disco).
No existe posibilidad de conectar un mayor número de unidades de disco.

Periféricos

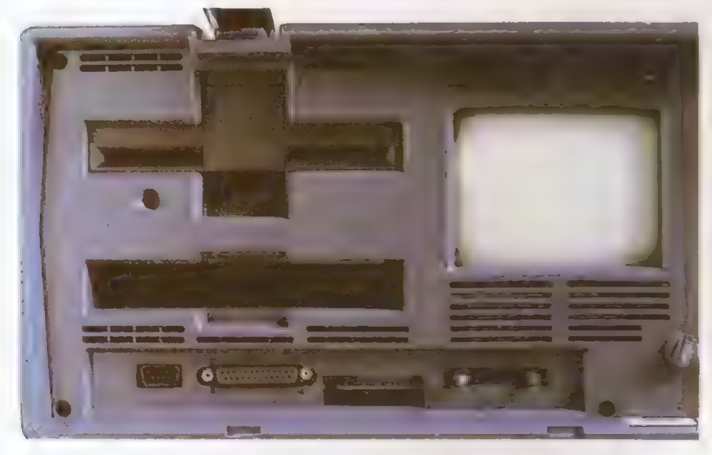
En primer lugar, se puede utilizar un monitor de 12 o más pulgadas siempre que se crea conveniente. Sin embargo, el periférico más útil casi siempre resulta ser la impresora. En el caso que nos ocupa se puede emplear casi cualquier tipo de las existentes en el mercado, a través tanto del interface RS-232 como del Centronics. Obviamente, pueden utilizarse tanto impresoras de matriz de puntos como de margarita, si se desea una mayor calidad de escritura.

Sistemas operativos y lenguajes

Esta máquina entra de lleno en la clasificación de microordenadores que han dado en llamarse CP/M, por el sistema operativo que utilizan para su gobierno. Por el momento el fabricante no piensa en ningún otro sistema operativo.
Los lenguajes de alto nivel que pueden utilizarse para programar el Osborne 1, son tanto el CBasic (Basic compilado) como el MBasic (Basic interpretado). Opcionalmente cabe utilizar el Pascal, el Forth y el Fortran o, en general, cualquier lenguaje que tenga versión para sistema operativo CPM.

Software de aplicación

En el precio de compra se incluyen, además del sistema operativo (CP/M 2.2) y los lenguajes CBasic y MBasic, el paquete para tratamiento de textos Wordstar, acompañado por el Mailmerge y la hoja de trabajo Supercalac para trabajos financieros.



La minipantalla de 5 pulgadas incorporada al equipo es monócroma de fósforo verde en la versión europea. La presentación corresponde a una ventana de 24 líneas de 52 caracteres que se desplaza a través de la página de visualización.

Debajo de las bocas de acceso a las dos unidades de disco existen sendos receptáculos para almacenar los discos flexibles. Los conectores para comunicaciones están situados justamente debajo de los citados receptáculos.

Su naturaleza compacta es la característica más significativa del OSBORNE-1. Además, de la propia fuente de alimentación que le permite operar conectado a la red eléctrica, el equipo puede alimentarse a partir de una batería de 12 V.

OSBORNE 1

Un paquete interesante que puede utilizarse con el Osborne es la base de datos DBASE II. Lógicamente el ordenador puede utilizar la mayoría de los programas existentes en el mercado y que están escritos para sistema operativo CP/M.

El distribuidor dispone de una amplia biblioteca de programas desarrollados específicamente para el Osborne, entre los que destacan los desarrollados para la ayuda en su gestión a:

— Médicos.
— Asentadores de frutas y verduras.
— Procuradores de Tribunales.
— Agencias de transportes.
— Abogados.
— Video-clubs.
— Odontólogos.
— etc.

Algunos de los cuales son tratados en las páginas de esta enciclopedia.

Soporte y distribución

Cada ordenador Osborne 1 se entrega al cliente junto con los disquettes de software antes indicados y una amplia información redactada en castellano, que incluye en un sólo tomo: una guía del usuario, un Manual de los lenguajes, un Manual CP/M, un Manual Wordstar y un Manual Supercalc.

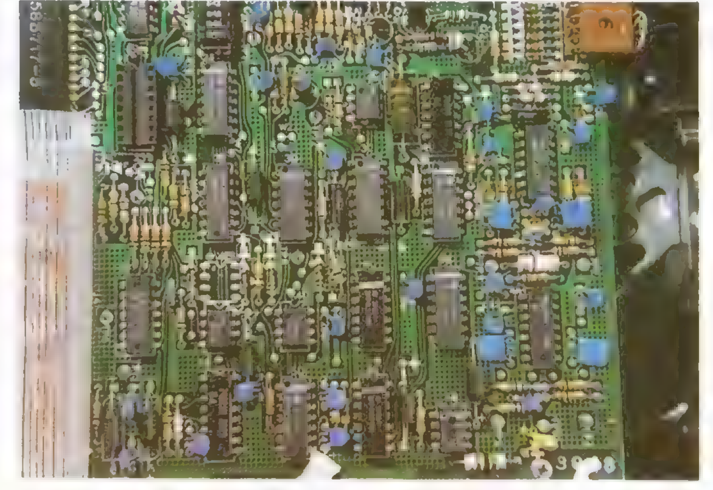
El sistema se comercializa a través de la amplia red de distribuidores de que dispone Investrónica que es el importador exclusivo para España.

Los equipos se entregan con una garantía de tres meses, al término de la cual existe la posibilidad de un contrato de mantenimiento.

Configuración básica mínima. Unidad central (64 Kbytes de RAM), teclado español, monitor de 5" incorporado, dos unidades de disco de 102 Kbytes (también incorporados) e impresora.

Configuración máxima. Unidad central de 64 Kbytes de RAM, teclado español, monitor incorporado y monitor auxiliar de 12" o más, dos unidades de disco de 204 Kbytes e impresora.

Las dos unidades de disco incorporadas al equipo son para discos de 5 y 1/4 pulgadas con una capacidad de 102 Kbytes por disco.



Opcionalmente, pueden sustituirse las unidades de disco que incorpora la versión estándar por unidades para discos de doble densidad con capacidad de 204 Kbytes por unidad.

El equipo se entrega con una amplia documentación redactada en castellano y con los siguientes disquettes: sistema operativo (CP/M 2.2), lenguajes C-BASIC y M-BASIC, tratamiento de textos WORDSTAR y hoja electrónica SUPERCALC.

El distribuidor dispone de un amplio catálogo de software de aplicación desarrollado específicamente para el equipo; la mayor parte de los programas están orientados a la gestión: médicos, procuradores, abogados, video-clubs...

LOS LENGUAJES MAQUINA

COMO ya sabemos, cualquier ordenador dispone de un conjunto o «repertorio» de instrucciones elementales en «código de máquina», que le indican lo que tiene que hacer.

Cada instrucción debe contener diversos elementos de información, con el fin de que el ordenador la pueda interpretar y, en consecuencia, ejecutar. Una de estas informaciones es lo que llamamos *código de operación*, que indica a la unidad de control cuál es la operación que debe efectuar. El resto de la instrucción (operando) debe indicar el/los dato/s o la dirección de la posición de memoria en que se encuentra el dato o los datos con los que se va a efectuar la operación. Por último, a veces es necesaria una información complementaria (de dispositivo de E/S, *status*, etc.) y que denominaremos *indicador*.

Formatos de las instrucciones

Las instrucciones de las diversas máquinas tienen un formato muy variado, siendo quizá la más compleja la del tipo:

CO	D10	D20	DR	DSI	I

en la que CO es el código de operación; D10, la dirección del primer operando; D20, la dirección del segundo operando; DR, la dirección en la que se debe almacenar el resultado; DSI, la dirección en la que se encuentra la siguiente operación, y, por último, I un indicador que especifica —cuando existe— algo más sobre la instrucción en concreto (periférico, registro especial, etc.).

Este caso sería el de una instrucción de cuatro direcciones, aunque las hay también de tres, siendo lo normal que sean de dos o de una, dependiendo de la arquitectura de la CPU.

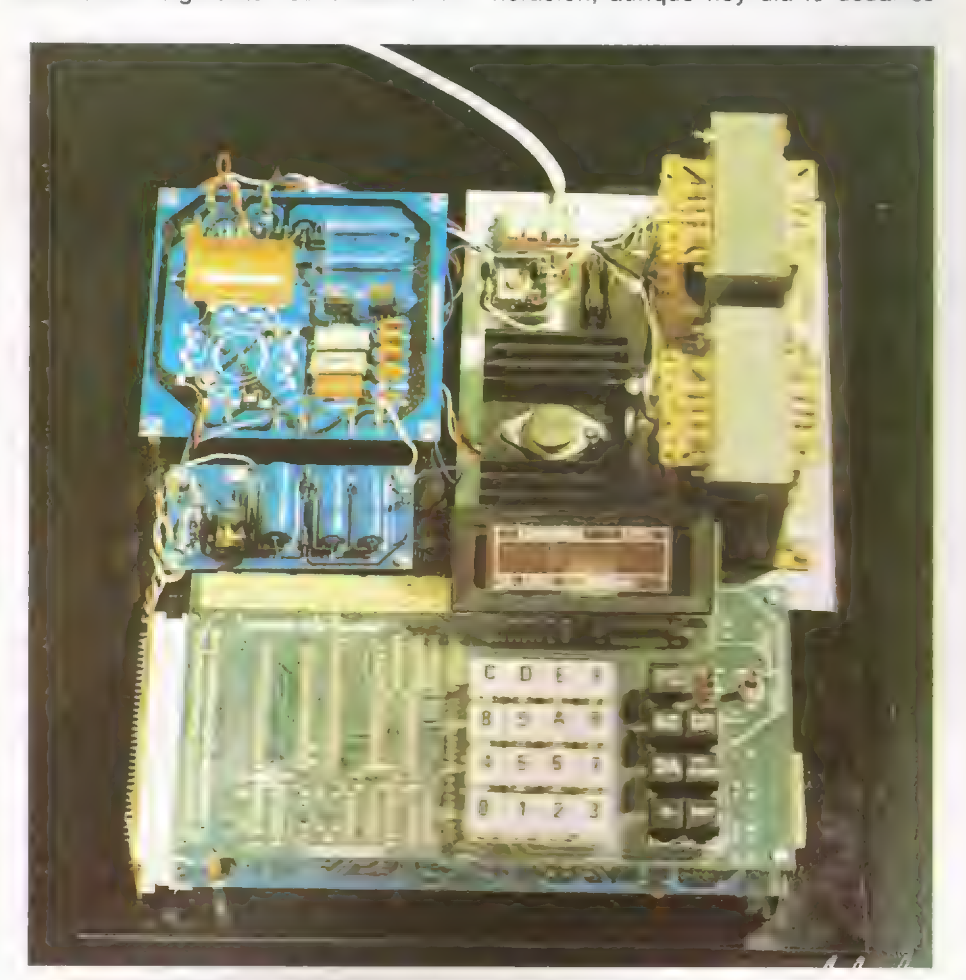
En los microordenadores, las instrucciones de nivel máquina suelen ser de uno, dos o tres bytes. El primer byte contiene el código de operación, mientras que los otros contienen el dato, dirección del dato o el indicador.

¿Cómo opera el procesador?

El procesador (microprocesador en el caso de los sistemas microordenadores) dispone de registros para la ejecución del programa: el contador de programa (en donde se almacena la dirección de la próxima instrucción que se debe ejecutar) y el registro de instrucción (en donde se decodifica la instrucción). El contador de programa indica en qué dirección de la memoria se encuentra almacenada la instrucción. Al leer ésta, el primer byte que contiene el código de operación es trasladado, a través del bus de datos, al registro de instrucción, donde es interpretado por el decodificador; acto seguido, el contador de programa se incrementa en una unidad. Si la instrucción contiene más bytes, el segundo pasa al registro de instrucción y se repite el proceso; y así sucesivamente. Una vez que se han decodificado o interpretado todos los bytes, se ejecuta la instrucción. El proceso se repite para la instrucción siguiente: se traslada el nuevo código de operación al registro de instrucción, desde la dirección indicada por el contador, repitiéndose el proceso hasta que se llega al final del programa.

¿Programar en binario?

Dado que todo el proceso se realiza con bits, es natural que, en principio el programa deba estar en lenguaje binario. El programador debe escribir en binario tanto el código de operación como los datos y direcciones, tal como era preciso en los primeros ordenadores. El siguiente paso consiste en utilizar el sistema hexadecimal o decimal para escribir las instrucciones. Así, se simplifica la labor del programador. Los códigos de operación y las direcciones en decimal se utilizaron en algunos ordenadores de la segunda generación, aunque hoy día lo usual es



Los microordenadores menos evolucionados suelen programarse en el lenguaje máquina «numérico» propio del microprocesador que constituye su CPU. La representación numérica de la información suele realizarse en el sistema hexadecimal.

LOS LENGUAJES MAQUINA

Conceptos básicos

Introducción a la teoría de los lenguajes

Noam Chomsky inició el estudio de los lenguajes formales al crear un modelo matemático de una gramática en 1956. Hoy día el estudio de las gramáticas formales es uno de los campos más importantes de la informática teórica.

Webster define el lenguaje como «el conjunto de palabras y reglas para combinarlas, que es usado y entendido por una comunidad numerosa». Pero esta definición clásica no es rigurosa matemáticamente. Cuando los seres humanos usan un lenguaje, se puede permitir la existencia de palabras, términos o frases con significado simbólico o ambiguo, ya que la inteligencia y el buen juicio del oyente le permite comprender el sentido exacto que quiere darle el emisor, soslayando las discrepancias que puedan existir entre la forma y el fondo, esto es, entre la sintaxis y la semántica.

Para que una máquina entienda el significado concreto de un mensaje necesita que se le comunique en un lenguaje que esté rigurosamente definido con unas estrictas reglas gramaticales.

La comunicación hombre-máquina se debe realizar a través de un lenguaje escrito que impida la posibilidad de error en la interpretación de los mensajes.

Los conceptos fundamentales de la teoría de lenguajes son los de alfabeto, cadena, lenguaje y gramática.

Se llama *alfabeto* a un conjunto no vacío de símbolos gráficos.

Ejemplos típicos son:

El alfabeto castellano = {ⓐⓑⓒ...ⓩ}

El alfabeto griego = {(α)(β)(γ)...(ω)}

El alfabeto binario = {⓪①}

Hemos encerrado los elementos del alfabeto en círculos para distinguirlos, ya que ni la coma ni el espacio en blanco indicarían la separación, puesto que éstos pueden ser elementos del lenguaje (el espacio o la coma tienen ese carácter en muchos lenguajes de ordenador). No obstante, lo normal es representar los elementos espaciados o separados por comas. A los alfabetos se les suele llamar también *conjuntos de base* o *vocabularios* y se les representa por los símbolos Σ o V. Hay alfabetos que no son gráficos, como el alfabeto musical, formado por las notas (aunque luego se las represente gráficamente mediante símbolos en un pentagrama), el de los sordomudos o el de los ciegos

utilizar la representación hexadecimal. Estos lenguajes de máquina reciben el calificativo de *numéricos* para distinguirlos de los lenguajes de máquina *simbólicos*.

Estos últimos sustituyen el código de operación numérico por un código alfabético que es nemotécnico, es decir, que le recuerda al operador lo que tiene que hacer la instrucción. Es más fácil recordar que ADD significa sumar (sobre todo, si se tienen conocimientos elementales de inglés), que mantener en la memoria que para sumar hay que emplear el código hexadecimal 09 (adición en el microprocesador Z80).

Siempre que se programe en el lenguaje propio de la máquina el programador debe llevar el control de las posiciones de memoria en las que almacena los diferentes datos, es decir, necesita utilizar el llamado mapa de direcciones de memoria.

Tipos de instrucciones

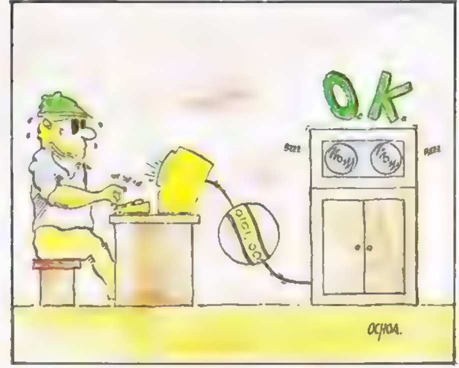
Las instrucciones se suelen agrupar en tipos que determinan la naturaleza de la tarea que se ordena a la CPU. Los principales tipos son:

- *Instrucciones de transferencia de datos.* Permiten la lectura o escritura desde o hacia la memoria, y entre registros internos del procesador. Incluyen también la carga y descarga de registros (de memoria a acumulador o viceversa, etc.).
- *Instrucciones de ruptura de secuencia.* Son las instrucciones que realizan los saltos y las bifurcaciones de una parte a otra del programa. Pertenecen a este grupo tanto los saltos incondicionales como los condicionales, las instrucciones de control de bucles, las llamadas a subrutinas, las de retorno al programa principal, etc.

Instrucción de un byte	B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0	
Instrucción de dos bytes	B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0
Instrucción de tres bytes	B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0
	Código operación	Dato o dirección

En general, existen tres formatos de instrucciones a nivel máquina: de uno, dos o tres bytes. El primer byte corresponde al código de operación y los restantes contienen el operando (dato o dirección del dato).

Al programar en lenguaje máquina «numérico» en su nivel más elemental (sistema binario), el programador debe escribir las instrucciones en lenguaje binario: ceros y unos.



Con un leve perfeccionamiento, consistente en la inclusión de un codificador, la tarea de programación en lenguaje máquina puede facilitarse al permitir la escritura de las instrucciones en hexadecimal.

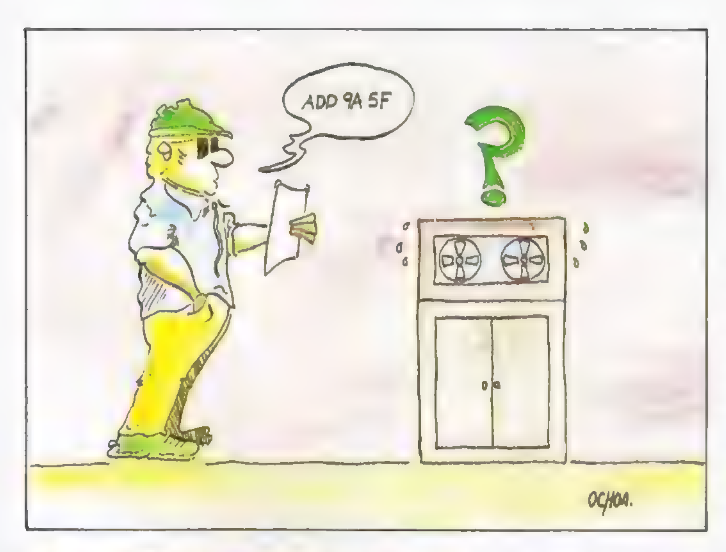
- *Instrucciones de entrada/salida.* Las que relacionan a los periféricos con la memoria.
- *Instrucciones de control.* Las que permiten controlar el programa y el equipo. Comprenden el control del *status* (registro de estado), la no operación, la parada, etc.

Los conjuntos de instrucciones máquina, así como sus códigos nemotécnicos difieren de un equipo a otro, por lo que es necesario que el programador disponga de la tabla correspondiente.

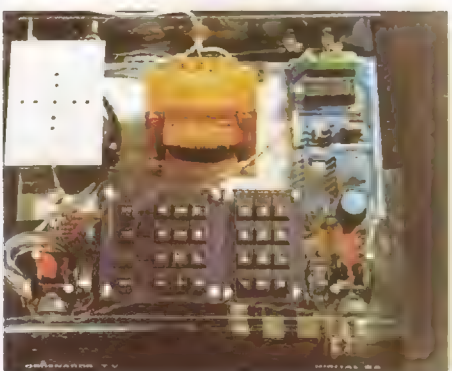
Direccionamientos

Los bytes que siguen al código de operación corresponden al operando: un dato, una dirección o un indicador. El código de operación indica a la unidad de control el tipo de direccionamiento implicado y, por consiguiente, dónde localizar el dato correspondiente. Los tipos de direccionamientos más usuales son:

- *Direccionamiento implícito:* Opera entre registros internos. Son instrucciones de un sólo byte. Ejemplo: RTS (60) del microprocesador 6502 que corresponde retorno de subrutina.
- *Direccionamiento inmediato:* Opera directamente con el dato contenido en los bytes de operando. Ejemplo: ADI (C5) del 8080. Suma al acumulador el segundo byte de la instrucción.
- *Direccionamiento directo:* Accede a la posición indicada por los bytes de operando. En esa posición de memoria se encuentra el dato a operar. Ejemplo: SUB del 8085. Resta del acumulador el contenido del registro cuya dirección está en los bytes de dirección.
- *Direccionamiento relativo:* Permite acceder a la posición de memoria, cuya



En los lenguajes de máquina simbólicos, el programador utiliza códigos nemotécnicos en lugar de códigos numéricos. En cualquier caso, sigue siendo necesario llevar un mapa de direcciones reales en las que se van almacenando los datos.



Una de las dificultades inherentes a la programación en lenguaje máquina es que los programas sólo son ejecutables en equipos análogos, basados en la misma unidad central de proceso.

Los innumerables alfabetos que existen sirven para representar de forma simbólica los lenguajes que permiten la comunicación.

Glosario

¿Es necesario saber inglés para programar ordenadores?

No, aunque sí es conveniente, ya que todos los códigos nemotécnicos de los lenguajes de programación son recordatorios del verbo inglés que indica la operación a ejecutar. Así, ADD es sumar o SUB es la abreviatura de Substract (restar). Además, los manuales de los fabricantes y mucha de la literatura informática se encuentra en inglés.

¿Por qué se suelen utilizar dos bytes para expresar direcciones de memoria en los microordenadores?

El motivo es que con 16 bits se puede representar en binario hasta el número 2^{16} = 65.536 = 64 K que coincide con el número máximo de posiciones de memoria directamente direccionables por un microprocesador de 8 bits (con bus de direcciones de 16 bits). Estos microprocesadores constituyen la CPU de la mayor parte de los microordenadores actuales.

¿Cómo se organiza el mapa de direcciones?

El mapa se suele dividir en páginas. Una página es un bloque de direcciones de memoria, usualmente de 4 Kbytes, aunque puede ser de cualquier otra potencia de 2. Así, una memoria de 64 K tendría 16 páginas de 4 Kbytes numeradas en hexadecimal de 0 a F. Cada página tendría las direcciones comprendidas entre el 000 y el FFF. De esta forma la página 0 comprendería las direcciones absolutas desde la 0000 a la 0FFF. La página 1 desde 1000 a 1FFF, y así sucesivamente. La última página, la F, abarcaría desde la dirección F000 a la FFFF

LOS LENGUAJES MAQUINA

dirección es la indicada por el contador del programa más o menos un número indicado por el segundo byte. Ejemplo: BCC (90) del 6502. Salta a la dirección del contador más el valor del segundo byte, atendiendo a un determinado indicador del registro de estado.

- *Direccionamiento indexado:* La dirección del dato se obtiene sumando el valor del registro indicado al valor de la dirección absoluta incluida en la instrucción. Ejemplo: DEC (D6) del 6502, que resta una unidad al valor que está en la dirección dada por el contenido del registro índice X más el valor del segundo byte de la instrucción.

Al igual que ocurre con los repertorios de instrucciones máquina, los tipos de direccionamiento de las instrucciones difieren de un equipo a otro y son función del diseño de la CPU.

¿Hay ventajas en programar en lenguaje de máquina?

El conocimiento exhaustivo de las instrucciones (códigos y forma de direccionamiento), así como de las direcciones reales de memoria en donde se almacenan los datos, es una de las principales dificultades para programar en lenguajes de máquina. Además, los programas en código de máquina no son ejecutables en otro equipo que no tenga un procesador igual o compatible.

Entonces, ¿es útil conocer el lenguaje máquina de nuestro equipo, aunque este admita la programación en un lenguaje de alto nivel? La respuesta es sí, por las siguientes razones:

— Si tenemos poca capacidad de memoria podremos recurrir al lenguaje de máquina que es el que menos memoria ocupa.

— Una rutina que se haya de utilizar en múltiples ocasiones, programada en código de máquina no sólo ahorra memoria, sino también tiempo de ejecución.

— Las mejoras o modificaciones en el sistema operativo son más efectivas si se hacen en lenguaje de máquina.

Por último, recordemos que los programas en código de máquina son los que se ejecutan en menos tiempo.

```
                    REPEAT ROUTINE
0000                       ORG    $0000
                    TEMPORARY DATABUFFERS IN PAGE ZERO
0000                KEY    *      $00DA
0000                NOTEL  *      $00DC
0000                NOTEH  *      $00DD
0000                LENGTH *      $00DE
                    INTERVAL TIMER
0000                CNTA   *      $1AF4  DISABLE TIMER IRQ
0000                CNTD   *      $1AF7  DISABLE TIMER IRQ, CLK1KT
0000                CNTG   *      $1AFE  ENABLE TIMER IRQ, CLK64T
0000                RDFLAG *      $1AD5  B7 IS TIMER FLAG
                    GOTO MONITOR
0000                RESET  *      $1C1D  NEW I/O DEFINITION
                    I/O DEFINITION
0000                PBD    *      $1A82
0000                PBDD   *      $1A83
                    IRQ VECTOR
0000                IRQL   *      $1A7E
0000                IRQH   *      $1A7F
                    START OF THE REPEAT PROGRAM
0000 78             REPEAT SEI           DISABLE IRQ LINE
0001 D8                    CLD
0002 A9 30                 LDAIM IRQRE   SET UP IRQ VECTOR
0004 8D 7E 1A              STA   IRQL
0007 A9 1A                 LDAIM IRQRE   /256
0009 8D 7F 1A              STA   IRQH
000C A9 01                 LDAIM $01     PB0 IS OUTPUT
000E 8D 83 1A              STA   PBDD
0011 8D 82 1A              STA   PBD     TOGGLE SPEAKER OFF
0014 85 DD                 STAZ  NOTEH   SET NOTE POINTER
0016 A9 00                 LDAIM $00
0018 85 DC                 STAZ  NOTEL   SET NOTE POINTER
001A 8D F4 1A              STA   CNTA    RESET IRQ LINE, DISABLE TIMER IRQ
001D 58                    CLI           ENABLE CPU IRQ
001E A9 FF          FETCH  LDAIM $FF     SET TIMER ENABLE TIMER IRQ
0020 8D FE 1A              STA   CNTG
0023 A0 00                 LDYIM $00     FETCH NOTE
0025 B1 DC                 LDAIY NOTEL
0027 85 DA                 STAZ  KEY
0029 C8                    INY           FETCH LENGTH
002A B1 DC                 LDAIY NOTEL
002C 85 DE                 STAZ  LENGTH
002E A4 DA                 LDYZ  KEY     LOOKUP CONVERSION
0030 A9 00          TONE   LDAIM $00     TOGGLE SPEAKER ON
0032 8D 82 1A              STA   PBD
0035 BE 00 1A              LDXY  DEL     GET FREQUENCY
0038 20 70 00       TONEA  JSR   EQUALA  DELAY 22 MICRO SEC
003B CA                    DEX
003C D0 FA                 BNE   TONEA   LOOP TIME IS 27 MIKRO SEC*X
003E A9 01                 LDAIM $01     TOGGLE SPEAKER OFF
0040 8D 82 1A              STA   PBD
0043 BE 00 1A              LDXY  DEL     GET FREQUENCY AGAIN
0046 A5 DE          TONEB  LDAZ  LENGTH  GET LENGTH
0048 30 08                 BMI   TONEC   TIME OUT?
004A 20 74 00              JSR   EQUALB  EQUALIZE 17 MICRO SEC
004D CA                    DEX
004E D0 F6                 BNE   TONEB   LOOP TIME IS 27 MICRO SEC*X AGAIN
0050 F0 DE                 BEQ   TONE    RETURN AFTER ONE PERIODE
0052 A2 04          TONEC  LDXIM $04     LOOP TIME = 4*CNTD*PRESET
0054 A9 30          TONED  LDAIM $30     PRESET = $30
0056 8D F7 1A              STA   CNTD    DISABLE TIMER IRQ
0059 2C D5 1A       POLL   BIT   RDFLAG  READ FLAG REGISTER, TIME OUT?
005C 10 FB                 BPL   POLL    IS TIMER FLAG STILL ZERO?
005E CA                    DEX
005F D0 F3                 BNE   TONED   LOOP COUNTER ZERO?
0061 E6 DC                 INCZ  NOTEL   ADJUST NOTE POINTER
0063 E6 DC                 INCZ  NOTEL
0065 A0 00                 LDYIM $00
0067 B1 DC                 LDAIY NOTEL   END OF NOTE BUFFER?
0069 C9 77                 CMPIM $77     EOF CHARACTER
006B D0 B1                 BNE   FETCH   IF NOT EOF, CONTINUE
006D 4C 1D 1C              JMP   RESET   ELSE BACK TO MONITOR
```

Listado de un programa confeccionado en lenguaje máquina para el microprocesador 6502. En el mismo aparecen las instrucciones en lenguaje máquina numérico —hexadecimal— (zona izquierda) y en lenguaje simbólico (zona derecha).

PLOTTERS

LOS plotters son periféricos de salida que efectúan dibujos de trazo continuo al recibir las instrucciones correspondientes de un ordenador; o dicho de otro modo, a partir de un programa un plotter puede realizar los planos que corresponden a un diseño. Su aplicación principal es en oficinas de ingeniería como elemento final de salida «hard copy» (copia impresa) de los sistemas CAD (Computer Aided Design: diseño ayudado por ordenador) o CAM (Computer Aided Manufacturing: fabricación ayudada por ordenador). Si, por ejemplo, se quiere realizar el diseño de una estructura, el sistema deberá disponer de un teclado y de una pantalla de rayos catódicos con posibilidad de gráficos; mediante el teclado se realizan los cálculos correspondientes, así como las diferentes correcciones en el dibujo de la estructura que aparece en la pantalla. Una vez que ya se tiene en la pantalla el dibujo final corregido, se pasa al papel dibujándolo mediante el plotter. De igual manera se puede utilizar en electrónica para diseño de circuitos impresos: el plotter dibuja el plano del circuito impreso, el plano de montaje de los componentes y toda la información necesaria para la realización práctica del diseño electrónico.

Funcionamiento

Por la forma de realizar el dibujo los plotters se pueden dividir en dos tipos:

- *De plumas:* Los dibujos se efectúan mediante plumas con tinta que se aplica sobre un papel normal.
- *Electrostáticos:* La pluma se reemplaza por una punta catódica y se dibuja sobre un papel electrosensitivo. Son más rápidos, pero de menor precisión que los de plumas. Se pueden utilizar, también, como impresoras rápidas, con velocidades de escritura que llegan a 1.625 líneas por minuto.

Los plotters que utilizan plumas con tinta pueden ser de dos tipos:

a) *De mesa:* el tamaño del papel es normalmente DIN A-3 o DIN A-4. Este se fija por efecto electrostático o mediante regletas imantadas. La pluma se desplaza por una guía o carro que a su vez es capaz de moverse en la dirección perpendicular sobre otras guías. La mesa puede ser horizontal (flatbed) o inclinada (beltbed).

b) *De tambor:* las plumas se desplazan a lo largo de la generatriz de un cilindro en el cual se enrolla el papel. Al mismo tiempo este cilindro o tambor puede girar en uno u otro sentido mediante un motor paso a paso. Se emplea el papel en rollo y, normalmente, permiten realizar dibujos de mayor tamaño que los plotters de mesa.

Características

Las características más importantes a la hora de evaluar un plotter son:

— *Paso incremental:* Debido a que el desplazamiento de las plumas por el papel se realiza mediante motores paso a paso, los desplazamientos son por incrementos. El paso incremental es el mínimo desplazamiento que puede realizar la pluma. En los plotters pequeños, el paso incremental es del orden de 0,1 mm ó 0,05 mm, mientras que en los grandes puede ser de 0,025 mm o 0,0125 mm. De esta característica depende la resolución de los dibujos

— *Resolución:* Es una característica análoga a la anterior y se expresa también en milímetros o en pulgadas. En los electrostáticos se expresa por el número de puntos por pulgada, normalmente de 100 a 200.

— *Precisión posicional estática:* Es la

Los plotters o trazadores gráficos se utilizan profusamente en el diseño de circuitos electrónicos: para dibujar el trazado del circuito impreso, el plano de montaje de los componentes...

PLOTTERS

precisión que tiene el sistema en posicionar la pluma en unas determinadas coordenadas. Se expresa su valor absoluto en milímetros o en pulgadas.

— *Velocidad de dibujo:* Es la velocidad máxima a la que se desplaza la pluma por el papel. Se expresa en mm/seg o en pulgadas por segundo (i.p.s.). Puede ser del orden de 100 mm/seg en los plotters pequeños, y de hasta 762 mm/seg (30 i.p.s.) en los grandes. En las características se dan dos tipos de velocidades:

a) *Axial:* es la velocidad de la pluma en su desplazamiento a lo largo de su guía.

b) *Diagonal:* es la velocidad resultante en el desplazamiento combinado de la pluma y del carro o del tambor.

La velocidad total de un dibujo no sólo depende de esta velocidad máxima, sino también de otros dos factores:

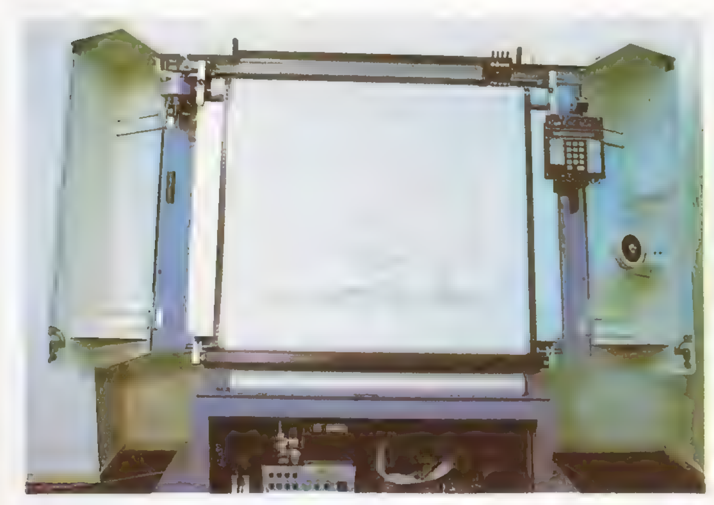
1. Aceleración: cuanto mayor sea la aceleración, antes se alcanza la velocidad máxima. Con una aceleración de 4 g se alcanza esa velocidad en una fracción de pulgada, y ello permite realizar prácticamente todo el dibujo a la velocidad máxima.

2. Tiempo de respuesta de las plumas: las plumas se aplican contra el papel mediante electroimanes y, lógicamente, tardan un tiempo tanto en subir como en bajar. Tiempos típicos de respuesta son de 2 mseg en subir y de 10 mseg en bajar.

— *Superficie de dibujo:* Son las dimensiones máximas del dibujo que puede realizarse con el plotter.

— *Número de plumas y colores:* Los plotters pueden disponer de distintas plumas de varios colores para la realización de los gráficos.

— *Funcionamiento on-line y off-line:* El plotter puede funcionar conectado directamente al ordenador (on-line), para lo cual algunos disponen de un buffer del mismo tipo que las impresoras. Sin embargo, debido a la poca velocidad de dibujo comparado con la velocidad de trabajo del ordenador, el



Plotter de tipo «flatbed» de Calcomp. El equipo de la figura es, el modelo 965, un trazador gráfico de alta velocidad que incorpora cuatro plumas de dibujo.

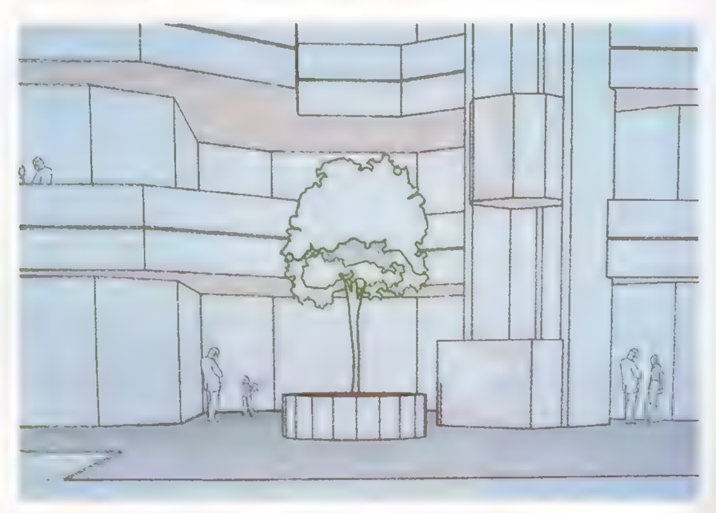


Gráfico a cuatro colores realizado con el plotter Calcomp modelo 965. La alta calidad y precisión que logran algunos de los plotters existentes en el mercado han difundido su empleo en aplicaciones de diseño técnico.

Plotter de mesa de tipo «beltbed». El modelo de la figura es el M84 de Calcomp, un trazador gráfico profesional orientado a la confección de gráficos y planos a color.

El campo de aplicación de los trazadores gráficos se incrementa día a día. De su empleo casi exclusivo en tareas de diseño técnico especializado, han saltado a aplicaciones de gestión y representación gráfica general.

funcionamiento normal de los plotters es off-line: la información correspondiente al dibujo a realizar se graba en una cinta magnética o en un disco y, posteriormente, mediante un controlador, se transfiere esa información al plotter.

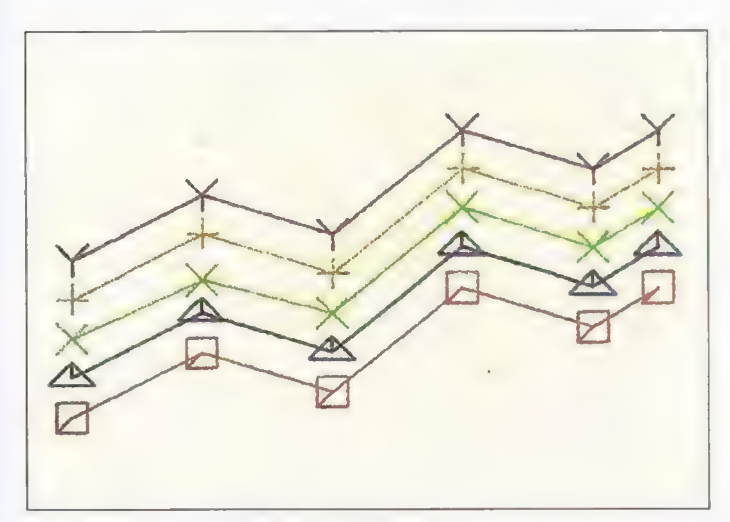
— *Programas internos:* Los plotters provistos de microprocesadores internos son capaces de almacenar programas para el dibujo de caracteres o curvas clásicas. Mediante estos programas se pueden obtener sencillamente:

1. Generación de vectores: especificando las coordenadas de un punto de destino la pluma puede ir hasta ese punto. Las coordenadas pueden ser absolutas o relativas a la posición inicial de la pluma.
2. Generación de caracteres: el programa interno es capaz de generar y dibujar caracteres a partir del código ASCII correspondiente.
3. Generación de ejes y cuadrículas: se pueden dibujar líneas continuas, de trazos, marcas, etc.
4. Sombreados y entramados: útiles para la creación de gráficas.
5. Generación de círculos y arcos: los arcos se pueden dibujar especificando el radio y los ángulos de comienzo y final.
6. Distintos tipos de líneas: las líneas se pueden dibujar contínuas, de trazos, de puntos, etc.
7. Generación de símbolos de dibujo.

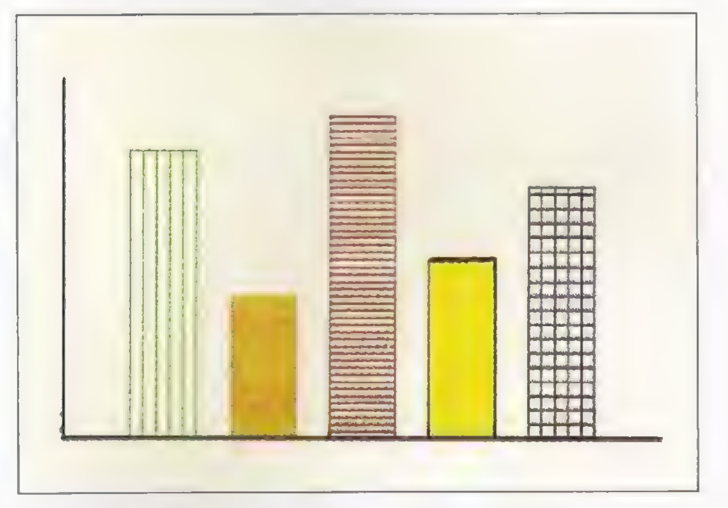
— *Tipo de interface:* Las interfaces más empleadas normalmente son:
Paralelo: puede ser del tipo centronics, como en las impresoras, o de otros tipos, por ejemplo:

RS 232.
Bucle de 20 mA.
IEEE 488.

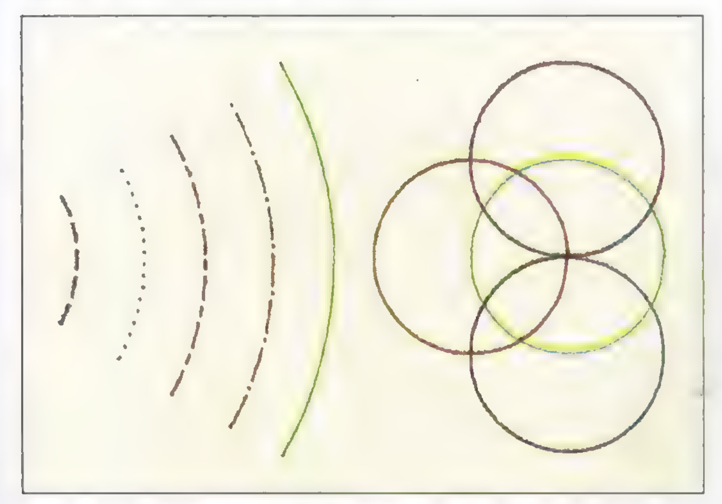
Otras características adicionales son: la tensión de alimentación (normalmente alterna), el consumo, la disipación de calor, temperatura, humedad de funcionamiento, etc.



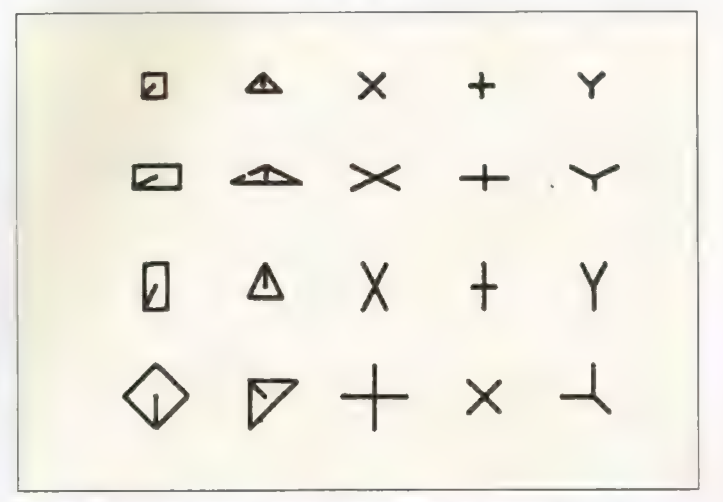
Los plotters provistos de microprocesador son capaces de almacenar programas para el trazado de curvas clásicas. Por ejemplo, para la generación de vectores.



Otros programas internos pueden ocuparse de la generación de sombreados y tramas para la confección de representaciones gráficas.



Uno de los programas internos almacenado en el plotter puede ocuparse del trazado automático de círculos y arcos de circunferencia, sin más que especificar el radio y los ángulos inicial y final.



Dentro de los programas internos, activables por comando, que suelen estar almacenados en los plotters comerciales, cabe destacar los destinados a la generación automática de símbolos y caracteres gráficos.

VISICALC

LAS hojas electrónicas surgieron al observar que muchos de los problemas de cálculo cotidianos se resolvían a base de tres herramientas casi universales: la calculadora, el lapicero y la hoja de papel. La proyección de ventas, el cálculo de impuestos, nóminas, presupuestos y balances, son algunos de los trabajos que el paquete VISICALC puede facilitar enormemente.

Comienzo de la aplicación

Para lanzar la aplicación es necesario proveerse previamente de disquettes formateados con el DOS (Sistema Operativo de Disquettes). Seguidamente, se introduce en el DRIVE A el disquette que contiene el programa VISICALC y se activa el sistema, con lo que el programa inicial se carga automáticamente. A partir de este momento ya no es necesario este disquette, por lo que debe ser extraído y sustituido por uno de los formateados previamente para albergar los archivos de datos.

Estructura de la hoja electrónica

La pantalla es una ventana en la memoria del ordenador a través de la que puede verse una hoja electrónica dividida en filas (1, 2, 3, ... 254) y columnas (A, B, C, ... BK). Cada elemento de esta matriz queda calificado por esta referencia. Cada uno de ellos puede contener un literal, un número o una fórmula. Estas fórmulas relacionan absoluta o relativamente a determinados elementos de la matriz, mediante operadores aritméticos, lógicos, logarítmicos, trigonométricos, etc.

La primera línea de pantalla es la de ENTRADA y la segunda la de MENSAJES, formando en conjunto la zona de ESTADO. La siguiente línea es la de EDICION, que contiene el número de serie del disquette. El puntero de elemento (el cursor, que inicialmente se encuentra en A1), aparece en video inverso y puede desplazarse por la hoja con las teclas de movimiento del cursor y la de HOME.

Este desplazamiento permite, lógicamente, el SCROLL, tanto horizontal como vertical de la pantalla, existiendo además la posibilidad de posicionamiento directo con el comando >, seguido de un número de fila y columna.

Teclas especiales y funciones

Son teclas especiales BKSP, para borrar caracteres, y BREAK, para detener la ejecución de un comando. Los comandos van siempre precedidos de /, como CY, para borrar la pantalla; B, para borrar toda la hoja; SS, para volcar el contenido de la memoria a disquette; R, para hacer extensiva una fórmula a varios elementos de su fila o columna de forma absoluta o relativa; GFI, para asignar a la pantalla el formato global de números enteros; GF$, para asignar formato de cantidades con redondeo a dos decimales; TH, para títulos horizontales; TV, para verticales; GC, para cambiar la anchura de las columnas; W, para abrir una nueva pantalla (doblar la hoja); I, para insertar filas o columnas; D, para suprimirlas, y M para cambiarlas de lugar.

Son funciones especiales las precedidas por @ como SUM, para calcular sumas de filas y de columnas; NA, para marcar un elemento de la matriz desconocido por el momento y con el que no se deben efectuar operaciones; MAX y MIN, para determinar máximos y mínimos, respectivamente; COUNT, para contabilizar el número de elementos ocupados en la matriz; AVERAGE, para calcular medias aritméticas; LOOKUP, para buscar determinados valores; ABS, para hallar el valor absoluto de un número, e INT, para calcular la parte entera.

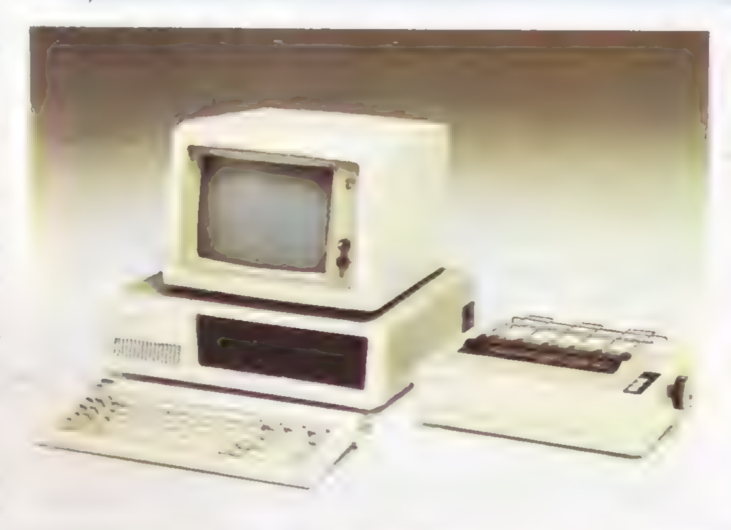
Son funciones lógicas TRUE, FALSE, AND, OR, NOT e IF; logarítmicas LN y LOG10, EXP y SQRT, para exponenciación y raíz cuadrada; trigonométricas SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS y ATAN.

Impresora

El comando de impresión envía una porción rectangular de la hoja hacia la impresora, no estando incluidas las fórmulas.

Aplicación: **VISICALC.**
Ordenador: **IBM-PC.**
Configuración: **Unidad central, pantalla, unidad de disco, (simple o doble) e impresora.**
Sistema operativo: **DOS-IBM.**
Memoria requerida: **64 Kbytes.**
Soporte: **Disco flexible de 5 1/4".**
Documentación: **Manual de 157 páginas, en inglés.**
Copyright: **Personal Software Inc. y Software Arts Inc.**
Distribuidor: **International Business Machines, S. A. E.**

VISICALC es una hoja electrónica estandarizada que puede implementarse en otros muchos microordenadores, además del ordenador personal de IBM sobre el que se ha evaluado.



VISICALC es un programa para la generación y mantenimiento de hojas electrónicas orientadas a la resolución automatizada de cálculos tradicionalmente encomendados al lápiz y a la calculadora.

RELACION DE FUNCIONES DEL VISICALC

NOMBRES	FUNCIONES
@ ABS (v)	Valor absoluto de v.
@ AVERAGE (list)	Promedio de elementos utilizados en list, máximo 255.
@ COUNT (list)	Número de elementos utilizados en list, máximo 255.
@ EXP (v)	Exponente natural de v.
@ INT (v)	Parte entera de v.
@ LN (v)	Logaritmo natural de v.
@ LOG10 (v)	Logaritmo en base 10 de v.
@ MAX (list)	Máximo valor en list.
@ MIN (list)	Mínimo valor en list.
@ NPV (dr,range)	Valor neto actual del cash flow en range, descontado en el porcentaje especificado en la expresión dr.
@ SQRT (v)	Raíz cuadrada de v.
@ SUM (list)	Suma de valores en list.
@ ACOS (v)	Arcocoseno de v.
@ ASIN (v)	Arcoseno de v.
@ ATAN (v)	Arcotangente de v.
@ COS (v)	Coseno de v.
@ SIN (v)	Seno de v.
@ TAN (v)	Tangente de v.
@ CHOOSE (v, list)	Devuelve el v elemento de list. Si v es mayor que el número de elementos de list devuelve NA.
@ LOOKUP (v, range)	Compara v con los sucesivos valores en range y devuelve el valor correspondiente a la columna o fila, inmediatamente a la derecha o debajo de las entradas de range.
@ ERROR	Hace que todas las expresiones referentes al valor se conviertan en ERROR.
@ FALSE	Valor lógico de FALSO.
@ NA	Lo mismo que ERROR con NA.
@ PI	Valor de 3.1415926536.
@ TRUE	Valor lógico de VERDADERO.
@ AND (list)	VERDADERO si todos los valores de list son VERDADEROS; en caso contrario, FALSO.
@ IF (l, v1, v2)	V1, si l es VERDADERO; v2, si l es FALSO.
@ ISERROR (v)	VERDADERO, si v es ERROR; si no, FALSO.
@ ISNA (v)	Similar a ISERROR.
@ NOT (l)	VERDADERO, si l es FALSO; FALSO, si l es VERDADERO.
@ OR (list)	VERDADERO, si cualquier valor de list es VERDADERO; si no, FALSO.

Nota: ver cuadro de parámetros.

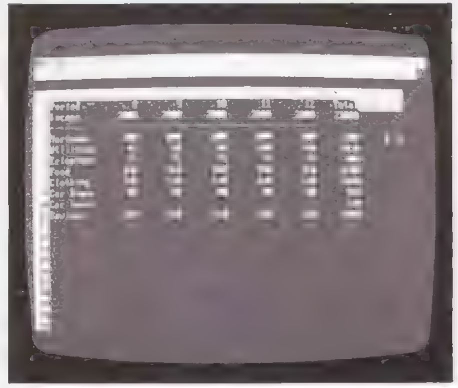
COMANDOS DE LA APLICACION VISICALC

NOMBRES	COMANDOS
/B	Borra el elemento indicado por el cursor.
/C	Borra toda la hoja electrónica y devuelve pantalla simple
/D	Borra todos los elementos en la fila o columna (DR o DC) en que se encuentra el cursor.
/E	Permite la completa edición del elemento señalado por el cursor.
/F	Asigna formato a la posición marcada por el cursor.
/FD	Vuelve al formato global.
/FG	Global de máxima precisión.
/FI	Formato entero
/FL	Formato alineado por la izquierda.
/FR	Formato alineado por la derecha.
/F$	Formato con redondeo a dos decimales.
/F★	Formato que reemplaza un valor por tantos asteriscos como su valor entero (útil para gráficos).
/G	Asigna formato a la totalidad de la hoja.
/GC	Asigna nuevo ancho de columna.
/GF	Asigna formato a todas las posiciones que no lo tienen específico.
/GO	Especifica el orden de recalculación de la hoja, por filas o columnas (/GOR o /GOC).
/GR	Prioridad en la recalculación, automática o manual (/GRA o GRM).
/I	Inserta una nueva fila o columna en la posición del cursor (/IR o /IC).
/M	Mueve la totalidad de una fila o columna a una posición diferente en la hoja.
/P	Impresión.
/–	Llena toda la posición con el carácter especificado (etiquetas).
/R	Afectación de una fórmula a una fila o columna.
/S	Para el almacenamiento de información en disquette.

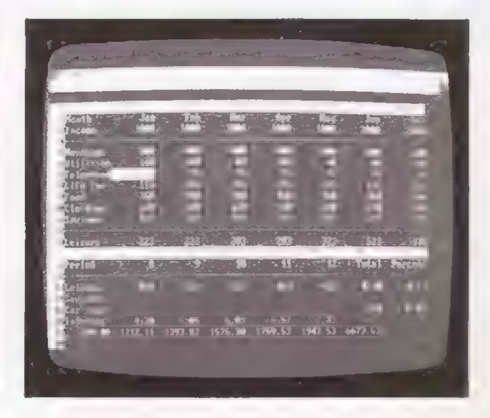
CUADRO DE PARAMETROS

v	Cualquier valor VISICALC válido.
l	Cualquier valor lógico.
list	Cualquier combinación de valores y series separadas por comas.
range	Porción de fila o columna especificada por la coordenada inicial, período y coordenada final.

La confección de presupuestos, el estudio de la evolución de ventas, el cálculo de nóminas... son tareas que la aplicación VISICALC facilita y automatiza.



La pantalla corresponde a una ventana abierta en la memoria del ordenador a través de la que se visualiza la hoja electrónica cuyos campos están coordenados en filas y columnas.



Las posibilidades de cálculo de las hojas electrónicas permiten operar su contenido. En la pantalla aparece una hoja electrónica para el control de la economía doméstica.

PROGRAMA

Nombre: ***Antiaéreo***
Ordenador: ***Sinclair ZX-81***
Memoria necesaria: ***16 Kbytes***
Lenguaje: ***BASIC***

Este juego, programado inicialmente para el ZX-81, presenta una total compatibilidad con el modelo ZX-Spectrum; en este último puede incrementarse la vistosidad del juego, dadas sus mayores posibilidades de color y sonido, así como de caracteres gráficos.

El objetivo del juego es abatir el mayor número de aviones posible con los cincuenta proyectiles de que se dispone. Hay que tener en cuenta que, como es habitual, hasta que los misiles no alcancen el tope superior, no se puede volver a disparar. La puntuación que se obtiene en cada acierto está en relación a la dificultad de hacer blanco. Así, por ejemplo, tiene más valor abatir un avión cuanto más arriba de la pantalla haya aparecido; análogamente, proporciona mayor puntuación utilizar los proyectiles de los bunkers 1 y 2 que los del 3 y, a su vez, los del 1 más que los del 2. Para el lanzamiento de proyectiles, se presionan las teclas 1, 2 y 3, atendiendo a la batería desde la que se desea disparar.

Al final del juego, se compara el número de puntos obtenidos con el récord que se tenga establecido hasta el momento, informándose oportunamente de si éste ha sido batido o no. No es éste el caso de uno de esos programas que brillan por la genialidad de alguna de sus instrucciones, sino que es más bien uno de esos ejemplos de sencillez que consiguen, en un reducido espacio de memoria, realizar un juego lo suficientemente rápido y atractivo. Es por esto por lo que se puede considerar como un programa ideal, para ser traducido a código máquina por aquellos que comiencen en esa, a veces difícil, tarea.

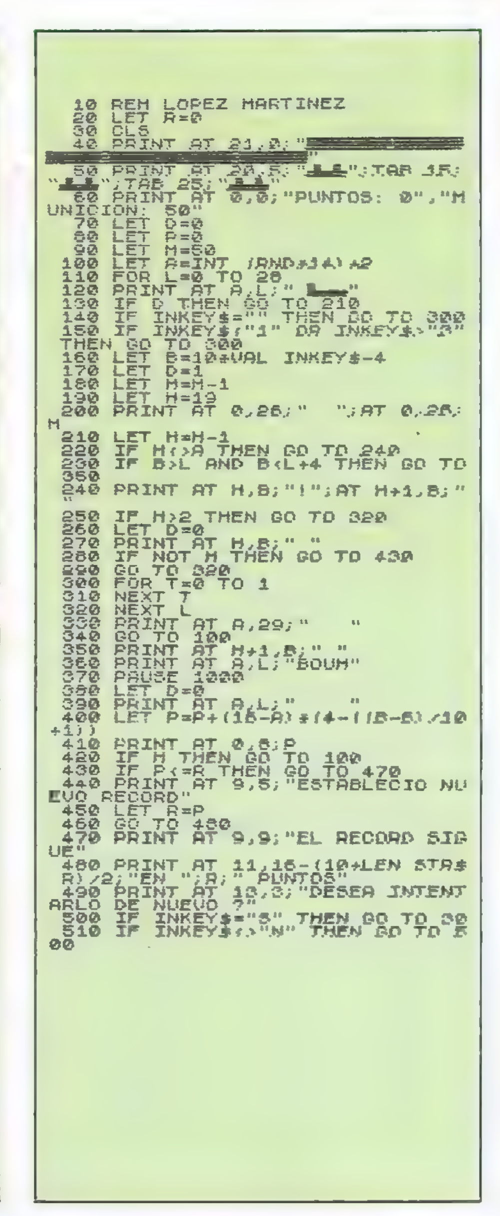
Si se suprimen las instrucciones 300 y 310, de una aparente simplicidad, se observará la gran importancia de las mismas. En este caso, el bucle en vacío tiene la misión de igualar velocidades, ya se encuentre un proyectil en curso o no; de hecho, la supresión de este retardador hace muy difícil el impacto, anulando prácticamente la operatividad del juego.

Estructura del programa

Líneas	Comentario
10-90	Inicializaciones.
100-150	Comienzo de bucle principal y toma de datos.
160-200	Lanzamiento del proyectil.
210-240	Movimiento del proyectil.
250-290	Averigua si el proyectil alcanzó el tope superior.
300-340	Retardador y fin de bucle principal.
350-420	Avión alcanzado.
430-510	Fin del programa.

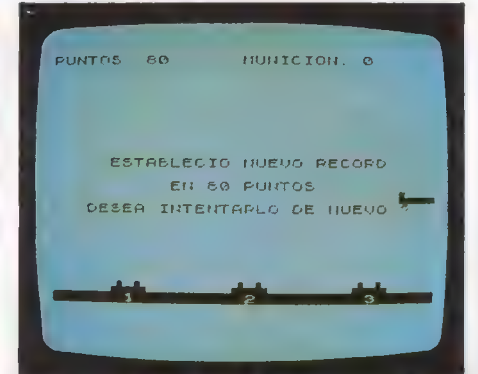
Cuadro de variables

Variable	Descripción
A	Fila de impresión del avión.
B	Columna de impresión del proyectil.
D	Switch de proyectil en curso.
H	Fila de impresión del proyectil.
L	Columna de impresión del avión.
M	Munición.
P	Puntos.
R	Récord.
T	Retardador FOR para igualación de velocidades.

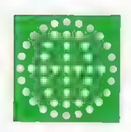


```
  10 REM LOPEZ MARTINEZ
  20 LET R=0
  30 CLS
  40 PRINT AT 21,0;"▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀"
  50 PRINT AT 20,5;"▟▙";TAB 15;"▟▙";TAB 25;"▟▙"
  60 PRINT AT 0,0;"PUNTOS: 0","MUNICION: 50"
  70 LET D=0
  80 LET P=0
  90 LET M=50
 100 LET A=INT (RND*14)+2
 110 FOR L=0 TO 28
 120 PRINT AT A,L;" ▙▄"
 130 IF D THEN GO TO 210
 140 IF INKEY$="" THEN GO TO 300
 150 IF INKEY$<"1" OR INKEY$>"3" THEN GO TO 300
 160 LET B=10*VAL INKEY$-4
 170 LET D=1
 180 LET M=M-1
 190 LET H=19
 200 PRINT AT 0,26;"  ";AT 0,26;M
 210 LET H=H-1
 220 IF H<>A THEN GO TO 240
 230 IF B>L AND B<L+4 THEN GO TO 350
 240 PRINT AT H,B;"!";AT H+1,B;" "
 250 IF H>2 THEN GO TO 320
 260 LET D=0
 270 PRINT AT H,B;" "
 280 IF NOT M THEN GO TO 430
 290 GO TO 320
 300 FOR T=0 TO 1
 310 NEXT T
 320 NEXT L
 330 PRINT AT A,29;"   "
 340 GO TO 100
 350 PRINT AT H+1,B;" "
 360 PRINT AT A,L;"BOUM"
 370 PAUSE 1000
 380 LET D=0
 390 PRINT AT A,L;"    "
 400 LET P=P+(16-A)*(4-((B-5)/10+1))
 410 PRINT AT 0,8;P
 420 IF M THEN GO TO 100
 430 IF P<=R THEN GO TO 470
 440 PRINT AT 9,5;"ESTABLECIO NUEVO RECORD"
 450 LET R=P
 460 GO TO 480
 470 PRINT AT 9,9;"EL RECORD SIGUE"
 480 PRINT AT 11,16-(10+LEN STR$ R)/2;"EN ";R;" PUNTOS"
 490 PRINT AT 13,3;"DESEA INTENTARLO DE NUEVO ?"
 500 IF INKEY$="S" THEN GO TO 30
 510 IF INKEY$<>"N" THEN GO TO 500
```

Aunque el programa se ha confeccionado para el ZX-81, resulta totalmente compatible con el ZX-Spectrum. La ejecución en este último microordenador incrementará la espectacularidad del juego al poder utilizar color y sonido.



La finalidad del juego es abatir el mayor número posible de aviones enemigos con los cincuenta proyectiles disponibles en el antiaéreo. La puntuación dependerá de la dificultad de cada uno de los blancos realizados.



EL TELETRABAJO

CUÁNTAS veces hemos soñado, mientras al ir al trabajo nos encontramos en pleno atasco, en poder trabajar en nuestra propia casa? ¡Si pudiéramos evitar tantas horas de transporte y no tener que levantarnos dos o tres horas antes del comienzo de la jornada laboral...!

¿Qué es el teletrabajo?

Se puede definir como «el trabajo realizado por una unidad (persona o grupo) descentralizada, es decir, separada de su oficina normal y cuya actividad implica el uso de medios de comunicación».

El teletrabajo es posible, sobre todo en el sector terciario, gracias a la conjunción de medios informáticos y telemáticos. La primera experiencia notable del teletrabajo se inició en Gran Bretaña, en 1962, en una empresa de consultores de informática. Actualmente, la citada empresa cuenta con unos 600 empleados que trabajan en sus domicilios utilizando terminales. Otras experiencias se han realizado, posteriormente, en Estados Unidos y en Francia, dentro de los sectores bancarios, informáticos, telefónicos y de secretariado.

Los resultados de las experiencias son satisfactorios. Por ejemplo, se anuncia ya que todos los empleados americanos de la American Telephon and Telegraph trabajarán en sus domicilios en 1990. En Francia se prevé que, antes de acabar esta década, serán 400.000 las personas que trabajarán de esta forma.

Los medios de teletrabajo

Los medios que necesita el teletrabajo son muy variados:

Una de las ventajas del teletrabajo se hace evidente cuando nos encontramos en pleno atasco en el desplazamiento al puesto de trabajo. No cabe duda de que el ahorro en tiempo de transporte resulta un factor a considerar.

La evolución de los medios informáticos y telemáticos hacen del teletrabajo una alternativa no sólo posible sino real en nuestros días. Son ya muchas las experiencias en curso tanto en Europa como en los EE. UU.

Los medios puestos en juego para el teletrabajo pueden servir incluso para acercar al propio domicilio del administrado los servicios de la Administración, con un indudable aumento en la eficacia y rapidez en la gestión de los servicios; las largas y tediosas colas de espera pueden desaparecer de las oficinas públicas.

EL TELETRABAJO

— Redes de transmisión de datos.
— Teléfonos y sus accesorios (contestador automático, registradores, etc.).
— Télex.
— Equipos de tratamiento de textos.
— Videotext y teletext.
— Terminales de pantalla y otros equipos periféricos.
— Medios de telepago.
— Videoteléfono.
— Telecopiadoras.

Estos medios deben de ubicarse en locales que actualmente son de tres tipos.

El domicilio del empleado. El equipo es proporcionado por la empresa; o bien el trabajador es autónomo e instala su propio equipo conectándose con las empresas con las cuales contrata.

La teleagencia. Un local abierto al público con empleados que sirven de intermediarios entre los clientes y la organización. Pueden tener mucho futuro como agencias para la administración pública.

El telelocal. Locales de una o varias empresas equipados con el material conveniente para acercar sus servicios a los clientes.

La implantación del teletrabajo pasa por la reorganización de la empresa. En cualquier caso, pueden ya vislumbrarse las grandes posibilidades que tiene de convertirse en una de las formas de trabajo más importantes de la nueva sociedad tecnológica.

Tareas posibles

En el momento actual los trabajos que pueden deslocalizarse son:

— *Tareas de tratamiento de textos.* Composición, corrección, difusión, etc.

— *Tareas de gestión administrativa.* Consulta y mantenimiento de archivos y otras tareas que actualmente se realizan a través de terminales.

— *Tareas que implican relación con el público.* Consulta de bancos de datos, pedidos, reservas, inscripciones, telepagos, etc.

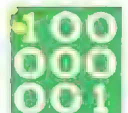
— *Tareas informáticas.* Especialmente programación.

Ventajas...

El teletrabajo ahorra tiempo de traslado, que puede dedicarse al ocio o a la familia y, simultáneamente, revierte en un ahorro energético. Permite el acceso al trabajo a las personas, como las mujeres con niños y los disminuidos físicos, que de otra forma tendrían grandes dificultades para trabajar. Reduce los costos de producción, al disminuir las inmovilizaciones de capital en edificios de oficinas. Da una nueva oportunidad a personal desmotivado y facilita la reconversión de empleo por amortización de tareas. Descentraliza la gestión al máximo, tanto en la empresa privada como en la Administración Pública.

...e Inconvenientes

El teletrabajo implica una reorganización de la empresa y de la Administración. Dificulta las relaciones entre compañeros, por lo que hay una cierta tendencia a convertirse en trabajadores autónomos. Los jefes deben de adaptarse a mandar a distancia. Pero es indudable que una vez solventados estos problemas, el teletrabajo puede hacer compatible un trabajo eficiente con un verdadero tiempo libre para el ocio y la cultura. ¿Va a ser ésta la forma de trabajar de los años noventa?...



INFORMATICA BASICA

PERIFERICOS PARA MICROORDENADORES

EN este capítulo nos ocuparemos de los principales periféricos que se pueden integrar en un sistema microordenador, clasificándolos en dos tipos básicos: periféricos de comunicación y periféricos de almacenamiento.

Definición de periféricos

Se llaman unidades periféricas de un ordenador (mini o micro) a aquellas que se encargan de establecer la comunicación entre el ordenador y el mundo exterior. Su actividad principal es la toma de datos, la devolución de resultados y el almacenamiento de información. Estrictamente no se pueden considerar como parte integrante del ordenador, aunque siempre que no se especifique lo contrario, al hablar de ordenador en sentido general (sistema para el tratamiento de información) incluiremos también a los periféricos.
Es importante no confundir periférico con soporte de información. Se llama soporte de información a cualquier clase de material capaz de almacenar datos, por ejemplo, una tarjeta perforable, mientras que se define como periférico a todo instrumento capaz de tratar la información contenida en un soporte. Este tratamiento de la información puede ser de dos tipos: grabación de datos en el soporte o extracción de la información almacenada previamente; en el caso de la tarjeta perforable, los dos periféricos que la pueden tratar son la perforadora de tarjetas y la lectora de tarjetas, respectivamente.

Tipos de periféricos

Al igual que cualquiera de los grandes ordenadores, los microordenadores son capaces de trabajar con dos tipos de periféricos: los de comunicación y los de almacenamiento.
Todos los sistemas mecanizados de proceso de datos necesitan información de entrada. Esta será procesada y almacenada después de su depuración, para terminar editando informes en función de los requerimientos del usuario. Veámos, con un ejemplo, cómo se pueden clasificar los periféricos utilizados por un ordenador. Supongamos un sistema para el mantenimiento de un banco de datos con información bibliográfica; normalmente necesitará las siguientes unidades:

- *Unidades de comunicación*

La carga inicial de los datos de la biblioteca en el ordenador se puede realizar a través de la perforación en tarjetas de la información necesaria acerca de cada libro (soporte: tarjetas perforables; periférico: lectora de tarjetas); los procesos de actualización de dichos datos, mediante altas, cambios y bajas, se realizarán también a través de tarjetas, que el ordenador depurará indicando los posibles errores mediante un listado de anomalías (soporte: papel continuo; periférico: impresora). Por último, se podrán editar los informes deseados, utilizando como periférico de comunicación la impresora o una pantalla.

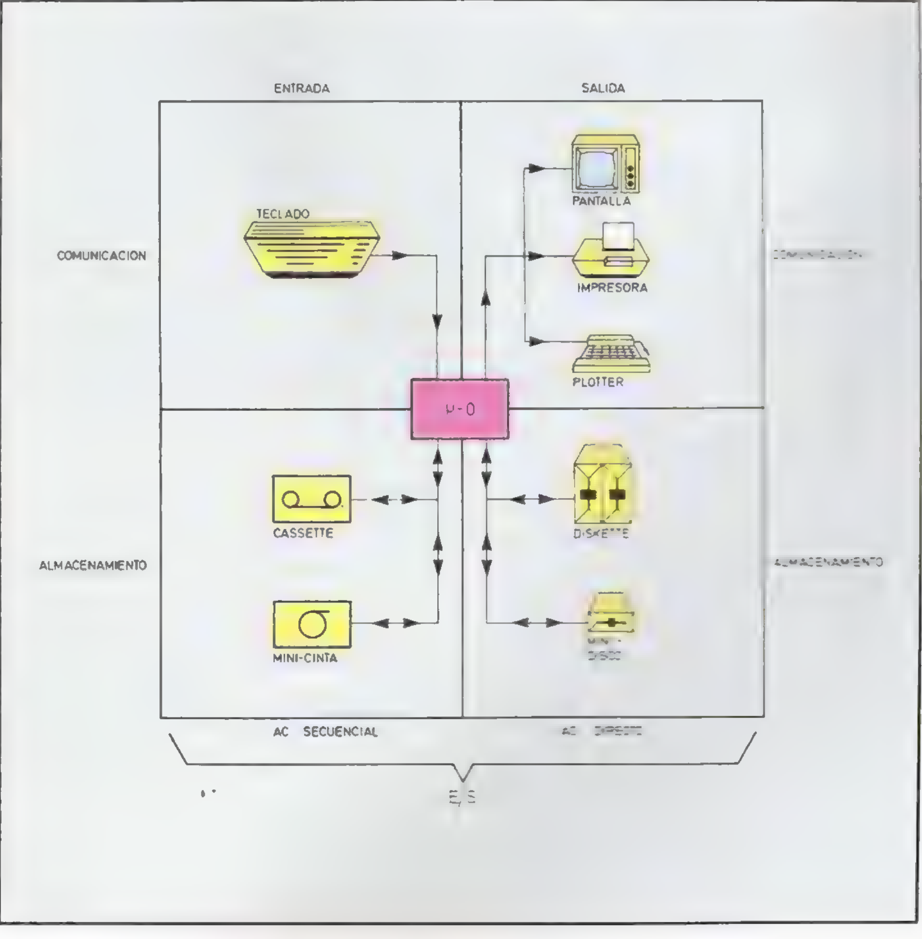
- *Unidades de almacenamiento*

La información suministrada al sistema, a través de las unidades de comunicación, deberá almacenarse en algunos dispositivos apropiados: por ejemplo, en cintas magnéticas (soporte: cinta magnética; periférico: unidad para cinta) o en discos magnéticos (soporte: disco magnético; periférico: unidad de disco).
A continuación, vamos a detallar las principales características de los periféricos que puede soportar un sistema microordenador.

Periféricos de comunicación

1. *Teclado*

La unidad periférica más habitual es el teclado.
Este periférico es únicamente utilizable para la entrada de datos. Las teclas más usuales, en los teclados para microordenador, son las siguientes:



Los dispositivos periféricos más frecuentemente utilizados con los microordenadores pueden clasificarse en dos categorías genéricas: periféricos de comunicación y periféricos de almacenamiento.

PERIFERICOS PARA MICROORDENADORES

• Teclas alfanuméricas

Su distribución suele ser análoga a la del teclado de una máquina de escribir, y suelen disponer, además de todas las letras del alfabeto y de los 10 dígitos decimales, de un conjunto de caracteres especiales: Pts, &, $, ?, ...

• Teclas de operadores

Contienen la mayoría de los operadores, tanto aritméticos como lógicos, utilizables en cualquier lenguaje de programación, por ejemplo: +, –, /, *, ↑ (exponenciación), ..., <, >, ≠,...

• Teclas de comandos

Están dedicadas a la comunicación con el sistema y permiten la ejecución automática de la orden deseada, como, por ejemplo: LOAD, SAVE, INTRO,...

2. *Pantalla*

Al igual que el periférico más usual para la entrada de datos es el teclado, para la salida, el más extendido es la pantalla. En los microordenadores su función puede ser encomendada a un periférico construido especialmente para ello (monitor de video) o a la pantalla de un receptor de televisión. Su capacidad se mide por el número de líneas y columnas que puede representar. Normalmente, está dividida en dos zonas:

• Zona de presentación

Ubicada, generalmente, en la parte superior de la pantalla, está destinada a la edición de programas para su modificación y a la salida de resultados procedentes de la ejecución de un programa.

• Zona de mensajes

Las dos o tres líneas inferiores se suelen reservar para la representación de las instrucciones introducidas por medio del teclado. Esta zona también es utilizada frecuentemente para visualizar los mensajes procedentes del sistema operativo.

3. *Impresora*

Obviamente, la utilidad de este periférico está en la producción de información escrita, por tanto, podemos afirmar que es una unidad únicamente de salida. Tiene dos tipos de funciones principales:

• Listado de programas

Cuando un programa es medianamente largo puede ser muy engorrosa su visualización a través de la pantalla. Su estudio y modificación será más fácil al realizarlo sobre una copia impresa.

• Listado de informes

Cuando los resultados producidos por un programa no son de tipo interactivo, por ejemplo, una relación de libros clasificados alfabéticamente por autor, es

Periférico	Tipo	Soporte	Entrada	Salida	Acceso	Función
Teclado	Comunicación	—	Si	No	—	Entrada principal de datos.
Pantalla	Comunicación	—	No	Si	—	Visualización de datos y resultados.
Impresora	Comunicación	Papel continuo	No	Si	—	Obtención de informes escritos y listados de programas.
Plotter	Comunicación	Papel	No	Si	—	Representaciones gráficas.
Unidad de cassettes	Almacenamiento	Cassette	Si	Si	Secuencial	Unidad básica de almacenamiento de datos y programas.
Unidad de mini-cinta	Almacenamiento	Mini-cinta	Si	Si	Secuencial	Análogo al cassette pero más rápido.
Unidad de diskette	Almacenamiento	Diskette	Si	Si	Directo	Almacenamiento de programas y datos con acceso directo.
Unidad de mini-discos	Almacenamiento	Mini-disco	Si	Si	Directo	Análogo al diskette pero más rápido.

Teclado: periférico destinado a la entrada de información (datos y programas).

Plotter: el plotter o trazador gráfico es un periférico de comunicación semejante a la impresora, con la particularidad de que permite la impresión de gráficos.

interesante para su posterior utilización que la salida se realice a través de una impresora. Será responsabilidad del programador decidir qué datos se muestran por pantalla y qué datos por impresora.

4. *Plotter*

El último periférico de comunicación que vamos a describir en este capítulo es el plotter, si bien existen muchos otros destinados a la entrada o salida de información para aplicaciones específicas, como: digitalizadores (entrada de coordenadas de puntos de un plano), unidades destinadas a la entrada directa de las constantes vitales de un enfermo, etc.

La función desempeñada por un plotter es la representación gráfica, para ello los programas que lo manejan disponen de instrucciones del siguiente tipo: «trazar un círculo con centro en el punto (3,57, –6,23) y radio 13,5», «trazar una línea recta entre los puntos (0,75, –6,2) y (9,23, 7,9)», etc.

Periféricos de almacenamiento

1. *Cinta en cassette*

Se puede considerar como el más elemental de los periféricos destinados al almacenamiento de datos. El soporte de la información es la cinta en cassette, y la unidad que lo procesa puede ser un magnetófono convencional.

El principal inconveniente es su lentitud; el tiempo utilizado para grabar o reproducir información es similar al necesario para reproducir cualquier cassette musical.

La transferencia puede realizarse en los dos sentidos, es decir, sirven tanto para la entrada como para la salida de datos, pero siempre el acceso debe ser estrictamente secuencial. Para grabar o extraer una información situada en la última parte del cassette es necesario recorrerlo en su totalidad hasta llegar a la zona en la que se encuentra la información.

A cambio de su lentitud, nos ofrece la posibilidad de conseguir una unidad periférica polivalente de bajo costo.

2. *Minicinta magnética (cartucho)*

Las características de esta unidad de almacenamiento son muy similares a las del cassette, es decir, son dispositivos secuenciales de entrada/salida de datos. La velocidad de acceso a la información es más elevada que en el caso anterior, pues aun siendo también secuencial, tanto el soporte (minicinta magnética) como la unidad periférica (que suele venir incluida en el cuerpo del microordenador) están especialmente diseñados para este cometido.

3. *Diskette (disco flexible)*

El soporte de información es el propio

Pantalla: periférico de comunicación utilizado para visualizar informaciones

Consola o terminal: periférico de comunicación integrado por un dispositivo para la entrada de información (teclado) y una unidad periférica de salida (pantalla).

Impresora: periférico de comunicación cuyo cometido consiste en obtener una copia impresa de la información de salida.

Magnetófono o cassettes: aun cuando no es un dispositivo específicamente diseñado para este cometido, suele utilizarse como periférico de almacenamiento para microordenadores.

Unidad de minicinta: realiza una función análoga a la del magnetófono, si bien, es capaz de operar con mayor velocidad.

PERIFERICOS PARA MICROORDENADORES

diskette (disco flexible) y la unidad periférica puede venir integrada en el microordenador o acoplarse al sistema a modo de unidad externa. Una novedad respecto a los anteriores periféricos de almacenamiento es la posibilidad de acceder directamente a una información sin necesidad de recorrer secuencialmente todo el soporte de almacenamiento.

4. *Minidisco magnético*

Algunos microordenadores incluyen la posibilidad de utilizar como periférico una unidad para minidiscos magnéticos, con lo que dotan al sistema de un almacenamiento muy rápido y de acceso directo.

La capacidad de estos minidiscos varía entre 100 y 200 Kbytes, lo que permite, dado que pueden conectarse varias unidades al mismo microordenador, llegar a trabajar con una cantidad considerable de memoria auxiliar rápida.

Unidades de disco flexible: estos son los periféricos de almacenamiento más habituales en el campo de los microordenadores.

Unidades de minidisco: son periféricos de almacenamiento de características semejantes a las unidades de disco flexible, aunque ocupando menor espacio físico.

Conceptos básicos

Representación de números en coma flotante en base 2

Para estudiar este tipo de representación es necesario describir previamente el método de conversión entre los sistemas decimal y binario para números reales.

1. *Paso de decimal a binario*

Una vez separada la parte entera y decimal del número se realiza la transformación por separado. Para la parte entera se sigue el mismo procedimiento descrito anteriormente (sucesivas divisiones entre 2), y con la parte decimal el proceso es el contrario, es decir, se realizan sucesivas multiplicaciones por 2 y se toman las partes enteras de los resultados en el orden en el que han ido apareciendo. Antes de realizar cada producto se resta al multiplicando el dígito tomado del producto anterior.

Veámos un ejemplo: $N_{(10} = 27{,}62$

Parte entera = 27

Parte decimal = 0,62

```
27 |_2
07   13 |_2
[1]  [1]  6 |_2
         [0]  3 |_2
             [1]  [1]
```

```
0,62          = 0,24          0,48
 × 2            × 2            × 2
[1,]24 − 1 =  [0,]48 −0 =   [0,]96 −0

= 0,96        = 0,92
  × 2           × 2
[1,]92 −1     [1,]84
```

Luego $N_{(2} = 1\,1\,0\,1\,1\,,\,1\,0\,0\,1\,1$

2. *Paso de binario a decimal:*

El proceso para esta conversión viene descrito por la siguiente expresión:

Dado el número real binario $A_n\, A_{n-1} \ldots A_1\, A_0, B_1\, B_2 \ldots B_m$ su representación decimal será:

$A_n . 2^n + A_{n-1} . 2^{n-1} + \ldots + A_1 . 2 + A_0 + B_1 . 2^{-1} + \ldots + B_m \cdot 2^{-m}$.

Por ejemplo:

$N_{(2} = 1\,1\,0\,1\,1\,,\,1\,0\,0\,1\,1$ tendrá como representación decimal:

$1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2 + 1 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} + 1 \times 2^{-5} = 16 + 8 + 0 + 2 + 1 + 0{,}5 + 0 + 0 + 0{,}0625 + 0{,}03125 = 27{,}59375$.

Si comparamos este ejemplo con el resultado anterior vemos que existe una pequeña diferencia. Esto es debido a que en el proceso de cambio de decimal a binario nos detuvimos después de calcular el quinto decimal, lo que supone un error por truncamiento.

El primer paso para representar un número real en coma flotante es utilizar la notación científica binaria. Esto es, simplemente ponerlo como el máximo factor decimal de una potencia de dos. Por ejemplo: la representación en notación científica binaria de $27{,}62_{(10} = 1\,1\,0\,1\,1\,,\,1\,0\,0\,1\,1_{(2} = 0{,}1101110011_{(2} \times 2^5_{(10}$.

Una vez realizada esta conversión, en el número resultante se observan tres datos que lo caracterizan totalmente:

- La mantisa (factor decimal).
- El signo de la mantisa (+ ó −).
- El exponente con signo.

Si disponemos de una palabra de n bits para almacenar el número ($n > 8$), representaremos el signo de la mantisa en el primero de ellos (0 ==> positivo, 1 ==> negativo). El exponente de la base dos en los siguientes siete dígitos binarios codificado en binario exceso a 64 (ver tabla adjunta) y los dígitos binarios de la parte decimal de la mantisa en el resto de los bits de izquierda a derecha.

Veámos a continuación la representación en coma flotante del número real $N_{(10} = 27{,}62$.

Una vez puesto en notación científica binaria tendremos:

$N_{(2} = 0{,}110111011 \times 2^5$.

Luego, el exponente es 5 que en código binario exceso a 64 se representa por: 1000101, con lo que la representación definitiva en una palabra de 16 bits será:

Signo Man-Tisa	Exponente	Mantisa
0	1 0 0 0 1 0 1	1 1 0 1 1 1 0 0

La forma de representar un número decimal N en código binario exceso 64, consiste en obtener la representación binaria de N + 64. De esta forma podemos construir la siguiente tabla:

Decimal	Binario exceso a 64
0	1 0 0 0 0 0 0
1	1 0 0 0 0 0 1
2	1 0 0 0 0 1 0
⋮	⋮
5	1 0 0 0 1 0 1
⋮	⋮
63	1 1 1 1 1 1 1
− 1	0 1 1 1 1 1 1
− 2	0 1 1 1 1 1 0
⋮	⋮
− 64	0 0 0 0 0 0 0

COMMODORE 64

SITUADO en un punto intermedio entre los ordenadores personales de uso doméstico y los orientados hacia una gestión de trabajo más amplia, el Commodore 64 puede considerarse un sistema con muy altas prestaciones dentro del primer grupo y unas prestaciones aceptables dentro del segundo.

Su orientación, concebida inicialmente para aplicaciones de juegos con capacidad de síntesis musical y colores, queda a su vez superada por la posibilidad de trabajar con el sistema operativo CP/M, lo que lo convierte en un sistema capaz de ejecutar trabajos más elaborados y procesar aplicaciones incluso de gestión. En este último caso, el usuario deberá auxiliarse con gran parte de las ampliaciones que el fabricante proporciona para el equipo.

El aspecto externo de la unidad central es prácticamente igual al del modelo más bajo de la gama, el VIC-20; pero en cuanto a prestaciones, el Commodore 64 queda situado entre éste y los modelos personales CBM. Todo el software desarrollado por el fabricante para su gama de ordenadores personales puede ser adaptado para su ejecución en el modelo 64.

Unidad central

La unidad central está compuesta principalmente por cuatro circuitos integrados, especializados cada uno de ellos en una función determinada. En primer lugar, la unidad central de proceso (CPU), basada en el microprocesador 6510 de Mos Technology y que contiene la unidad de control, la unidad aritmético/lógica y los registros de uso general. En segundo lugar, el 6566 VIC-II, que es un circuito integrado NMOS, especializado como interface de video. El 6581 SID, encargado del interface de sonido, en el que se encuentra integrado un completo sintetizador musical del tipo MOOG controlado digitalmente. Y, por último, el 6526 CIA, realizado al igual que los anteriores en tecnología NMOS, y cuya función es la de controlar los distintos periféricos conectables.

La especialización asignada a cada circuito descarga a la CPU (6510) del laborioso control de los periféricos, permitiendo, por tanto, que su trabajo se concrete en la realización de tareas propias, tales como: operaciones lógicas y aritméticas, direccionamiento de memoria, etc.

La memoria ROM básica es de 20 Kbytes, y en ella se encuentran el sistema operativo, el intérprete BASIC y el juego de caracteres propio de Commodore. la RAM de usuario (no ampliable) es de 64 Kbytes. Está formada por ocho circuitos integrados del tipo MOS dinámico, de cuyo refresco se encarga una de las zonas internas del chip controlador de video. Hemos de mencionar que el espacio de RAM de usuario puede quedar reducido si se procede a la carga de algunas de las zonas de ROM; en el caso extremo, el usuario dispone como mínimo de 38 Kbytes.

Mención especial merecen las posibilidades musicales desarrolladas por este sistema. Dispone de tres generadores de señal, con control de frecuencia entre 0 y 4 KHz, que pueden producir señales triangulares, en diente de sierra, cuadradas (con ancho de pulso variable) y de ruido. Tres generadores de envolvente de respuesta exponencial, con controles independientes para los tiempos de ataque, caída, relajación y nivel de sostenimiento. Otros tres moduladores de amplitud y un filtro programable con frecuencia de resonancia variable y configurable como paso alto, paso bajo, paso banda o banda eliminada, completan la zona de síntesis de sonido. Se dispone de una entrada de audio exterior, cuya señal puede ser procesada por el filtro.

Las comunicaciones con el exterior se realizan a través de dos canales de acceso (ports): uno, paralelo, de 10 bits (8 bits de datos más 2 de sincronización), y otro, serie RS-232C, aunque este último necesita para su total operatividad un cartucho adaptador de niveles de tensión.

Además, dispone de 3 slots de expansión y dos conexiones para joysticks, paddles o lápiz óptico.

Ordenador: **COMMODORE 64**
Fabricante: **Commodore Busines Machines**
Nacionalidad: **Estados Unidos**
Distribuidor en España: **Microelectrónica y Control, S. A.**

CARACTERISTICAS BASICAS

UNIDAD CENTRAL	MEMORIAS DE MASA
CPU: Microprocesador de 8 bits 6510 de MOS Technology. *RAM estándar:* 64 Kbytes. *ROM estándar:* 20 Kbytes (ROM ampliable con cartuchos enchufables). *Accesos periféricos:* Un acceso serie RS/232C (para el que se precisa de un cartucho enchufable adaptador de niveles), y otro paralelo de 10 bits, además de tres slots de expansión.	El equipo básico no incorpora memorias de masa; no obstante, admite la conexión opcional de las siguientes unidades: *Cassettes:* Dispone de un conector para la adaptación directa del Datasette 1530. *Discos flexibles:* Admite hasta 4 unidades de 170 Kbytes por disco de la casa fabricante (VIC-1541) (5 1/4").
TECLADO	**SISTEMAS OPERATIVOS**
Tipo: QWERTY de 66 teclas (4 de ellas programables por el usuario): solidario con la unidad central; movimiento del cursor por medio de dos teclas. No incorpora Keypad numérico.	*Estándar:* KERNAL, propio de Commodore. *Opcionales:* CP/M-80 en tarjeta enchufable.
PANTALLA	**LENGUAJES**
Pantalla de TV o Monitor (B/N o color). *Formato de pantalla modo normal:* 25 líneas × 40 columnas. *Modo gráfico:* 320 × 200 pixels. 16 colores generables y posibilidad de video invertido.	*Versión estándar:* BASIC 2.0 de Microsoft. *Opcionales:* BASIC extendido, FORTH y LOGO (disponibles en cartucho de ROM enchufable). Monitor código máquina.

COMMODORE 64

Teclado

El teclado (situado en el mismo mueble de la unidad central) dispone de 66 teclas agrupadas en dos bloques: 62 teclas que configuran un teclado QWERTY, y 4 a su derecha, que son programables por el usuario, aunque al poderse duplicar cada una de ellas en realidad se dispone de ocho funciones programables por el operador.

El movimiento del cursor se realiza por medio de 2 teclas situadas en la parte inferior derecha, que permiten desplazarlo en los cuatro sentidos.

Entre las funciones que proporciona el teclado de forma directa se puede citar la de RUN/STOP y la de INSERT-DELETE, con las que se pueden ordenar la marcha/parada de un programa o insertar/borrar caracteres en la pantalla, respectivamente.

Pantalla

La configuración básica no incluye este periférico. Opcionalmente, se puede conectar un televisor o un monitor (tanto monocromático como de color). En ambos casos la representación se realiza en un formato de 25 líneas por 40 columnas.

En modo gráfico la pantalla tiene una resolución de 320 × 200 puntos.

Eligiendo la opción de color se conservan las características mencionadas anteriormente y se añaden otras nuevas, de las que vemos algunas a continuación: se pueden representar 16 colores en la pantalla al mismo tiempo; se puede cambiar el color de un carácter determinado independientemente de los demás; el máximo número de combinaciones fondo/marco es de 255.

Otra característica muy importante en la programación de juegos es que el usuario puede definir hasta 8 «sprites» de 24 × 21 puntos, cada uno con su propia prioridad en pantalla y pudiéndose mover independientemente por toda ella de pixel en pixel.

Se puede detectar la colisión entre los diferentes bloques (sprites), y también unirlos para representar figuras más grandes. Todos los caracteres (tanto gráficos como de texto) se pueden representar en video inverso.

Memorias de masa

Como opción, el Commodore 64 presenta la posibilidad de soportar tanto cassettes como unidades de disco.

El fabricante dispone de un grabador-reproductor de cassettes denominado Datasette 1530, que está especialmente diseñado para trabajar con información

El Commodore 64 es un ordenador personal orientado, tanto a aplicaciones domésticas y juegos como a tareas de gestión. Esta segunda vertiente parte de su posibilidad de trabajar con el sistema operativo CP/M

digital y que es directamente enchufable en la parte posterior del mueble de la unidad central.
Igualmente, a través del port serie, se pueden conectar hasta 4 unidades de discos flexibles de 5 1/4" con 170 Kbytes de capacidad cada uno. Estas unidades son denominadas por el fabricante como VIC 1541 y contienen en una ROM interna todo el sistema operativo y un microprocesador propio, necesarios para el control del dispositivo.
También se puede trabajar con la unidad de disco VIC 1540 mediante la adición de un cartucho ROM especialmente diseñado para el control de este otro periférico.

Periféricos

El fabricante dispone de dos tipos de impresoras que han de conectarse a diferentes ports de acceso, al ser una tipo serie y la otra tipo paralelo. La primera, denominada VIC 1525, es una impresora gráfica con impresión por matriz de puntos y una velocidad de 30 c.p.s. La segunda (Commodore 4022) es una impresora de superiores características al modelo anterior, conectable al interface estándar IEEE-488.
Otros periféricos que pueden conectarse mediante los interfaces adecuados son: impresoras de margarita (para listados de calidad), plotter, acoplador acústico para transmisión de datos o lápiz óptico.
En el área de juegos se dispone de tomas para joysticks o paddles.

Sistemas operativos y lenguajes

El sistema operativo de la configuración básica es propio de Commodore y reside en la ROM interna, ocupando un área de 8 Kbytes; su denominación es la de KERNAL.
No obstante, se puede trabajar en CP-M si se conecta a la entrada para cartuchos ROM enchufables el módulo que contiene dicho sistema operativo. Este módulo está gobernado por un microprocesador Z-80 y convierte al Commodore 64 en un sistema versátil capaz de ejecutar software escrito para este sistema operativo.
El lenguaje de programación ofrecido para la versión mínima es el BASIC 2.0 de Microsoft, cuyo intérprete ocupa un total de 8 Kbytes en la ROM básica. Mediante un cartucho se puede disponer de un BASIC extendido, que amplía las capacidades gráficas, musicales y de utilización del color.
Como lenguajes adicionales se dispone actualmente de Forth y LOGO (en cartuchos), aunque, están en fase de desarrollo otros, tales como: UCSD, Pascal, Comal y Assembler.

El aspecto externo de la unidad central es muy semejante al del VIC-20. No ocurre lo mismo con su capacidad y potencia, que es bastante superior a la de su antecesor en la familia de microordenadores de la firma Commodore.

Las comunicaciones con el exterior se establecen a través de dos accesos: un port paralelo de 10 bits y un segundo port de acceso de tipo serie.

En el lateral derecho de la unidad central se encuentran, además de la conexión a la red y el interruptor de encendido, los conectores para joystick, paddles y lápiz óptico.

COMMODORE 64

Software de aplicación

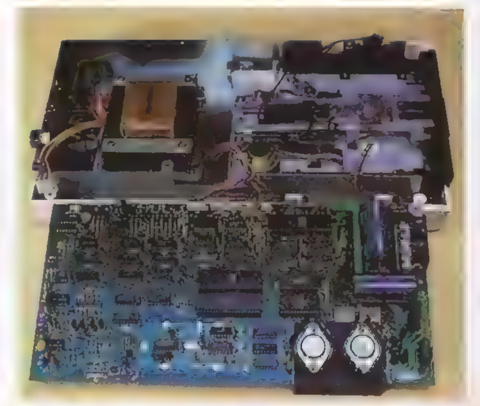
Debido a la buena aceptación que ha tenido este sistema han surgido gran cantidad de programas de aplicación. Igualmente, los clubs de usuarios resultan de gran ayuda para la comprensión y mejora del equipo y, al mismo tiempo, editan un gran número de programas de utilidad, que hacen extenderse rápidamente la biblioteca de software.
Además, están ya disponibles algunas hojas de trabajo especializadas, capaces de resolver problemas concretos del usuario; por ejemplo, el EasyCalc, que es una adaptación del conocido VisiCalc; para llevar la agenda existe una aplicación denominada Name Machine y para el tratamiento de textos se dispone del Word Machine.
Por otro lado, es de esperar que se puedan utilizar muchos de los programas escritos para el sistema operativo CP/M-80, una vez que se creen las versiones en el formato de disco de Commodore.
Los programas en cartucho destinados al VIC-20 no se pueden enchufar al Commodore 64 debido a ciertas incompatibilidades entre ambos sistemas.

Soporte y distribución

El equipo se entrega con una serie de manuales de utilización y programación, todos ellos en español.
Debido al relativo bajo precio del equipo han surgido clubs de usuarios en muchas localidades o de ámbito nacional, que dan a conocer el funcionamiento del sistema en profundidad y ayudan, por tanto, a los no iniciados a una mejor utilización del mismo.
El distribuidor oficial es la empresa Microelectrónica y Control, S. A. La comercialización corre a cargo de una red de distribuidores, de la que forman parte tiendas especializadas y grandes almacenes.
Configuración mínima: Unidad central con 20 Kbytes de ROM y 64 Kbytes de RAM, teclado, receptor de TV (B/N o color), sistema operativo KERNAL (propio de Commodore) y lenguaje BASIC 2.0.
Configuración máxima: Unidad central con 20 Kbytes de ROM, 64 Kbytes de RAM, cartuchos de ampliación en ROM, teclado, receptor de TV color o monitor color, impresora Commodore 4022, unidad de cinta de cassette (Datasette 1530), 4 unidades de disco flexible de 170 Kbytes cada una (VIC-1541), sistema operativo CP/M en cartucho, diversos lenguajes de programación (LOGO, Forth, etc.), y accesorios para juegos (paddles, joysticks).

La unidad central de proceso está constituida por el microprocesador 6510 de MOS Technology, un chip microprocesador compatible con el ya clásico 6502 de la misma firma.

La expansión del equipo básico puede realizarse a través de la conexión directa de módulos funcionales, enchufables a los tres slots de expansión localizados en la zona posterior.



El Commodore 64 admite la conexión de hasta cuatro unidades para disco flexible de 5 y 1/4 pulgadas, con una capacidad de 170 Kbytes por disco (VIC-1541).

De entre los periféricos conectables a Commodore 64 cabe destacar la gama de impresoras diseñadas por el propio fabricante del equipo.

El Commodore 64 dispone de conectores para la adaptación directa de palancas de juego (joystiks).

Aun cuando el lenguaje de alto nivel suministrado con el equipo es el BASIC, pueden incorporarse al Commodore 64 módulos interpretadores de otros lenguajes de programación.

SOFTWARE

EL LENGUAJE «ENSAMBLADOR»

PARA evitar el tener que utilizar códigos numéricos y direcciones reales de memoria al programar, se desarrollaron los lenguajes de ensamble, también conocidos como lenguajes simbólicos, lenguajes ensambladores o «assemblers».

Estos lenguajes permiten escribir los programas representando los diferentes elementos de forma simbólica. Estos símbolos son de dos tipos: fijos para los códigos de operación y variables para las direcciones.

Como cada máquina sólo tiene un juego de instrucciones ejecutables por su unidad de control, los lenguajes ensambladores son específicos para cada máquina.

Lenguajes simbólicos simples

Los lenguajes tienen una sintaxis, cuyas leyes dependen de la estructura de la máquina y de las restricciones impuestas a la escritura de las instrucciones.

Los programas fuente aparecen como un conjunto de líneas escritas, denominadas *sentencias*, y que generalmente contienen un código de operación simbólico.

La estructura de una sentencia suele ser:

Etiqueta-Código-Operandos-Comentario

Algunos ensambladores tienen el formato fijo, distribuyéndose las zonas en posiciones prefijadas de la línea de escritura. Otros son de formato libre, bastando con respetar el orden de los elementos y establecer una separación entre ellos.

La *etiqueta* es el identificador de la dirección de la instrucción. Puede ser elegida libremente por el programador. En general es alfabética, aunque a veces puede incluir cifras siempre que el primer carácter sea una letra. No es necesario etiquetar todas las instrucciones; sólo se etiquetarán aquellas a las que haya que referenciar en otro punto del programa.

El campo de código de operación contiene el nombre nemotécnico asignado a la instrucción. Estos códigos son elementos fijos del lenguaje y el programador no puede ni alterarlos ni usarlos como etiquetas ni operandos.

En el campo de operandos se codifican los identificadores de dirección de los operandos. Hay instrucciones que no tienen operando, aunque, por lo general, éste se compone de uno o más valores separados por comas. También pueden darse valores constantes o expresiones aritméticas.

El campo de comentario no es obligatorio y es ignorado durante la fase de traducción. Sirve para facilitar la lectura del programa fuente a cualquier persona.

Las instrucciones corresponden a los tipos ya estudiados en otros temas, aunque los lenguajes de ensamble añaden un nuevo tipo: las pseudoinstrucciones.

Las pseudoinstrucciones

Su nombre viene de que se utilizan para definir datos, codificándose en la misma forma que las instrucciones de máquina, aunque no lo sean. En general, son sentencias que no producen directamente ningún código objeto, sino que ayudan en la definición del resto del programa, complementando la codificación. Suelen conservar los mismos símbolos en los diferentes lenguajes, siendo los principales tipos los siguientes:

Los lenguajes ensambladores ocupan el nivel inmediatamente superior al de los lenguajes máquina; permiten escribir los programas representando los diversos elementos de forma simbólica.

```
02160        RNTY  XI-9                00702 36 01184 00100
02170        TFLS  ZZ.DT
                                       00714 16 01425 00737
                                       00726 49 01372 00000
                                       00733 00005    01227
                                       00738 00005    01238
02180 RST1   BNR   OPER.DT + 1,7
                                       00744 45 00792 01239
02190        TBTY
                                       00756 34 00000 00108
02200        WNTY  ZZ-9
                                       00768 38 01218 00100
03010        B     REST
                                       00780 49 00888 00000
030200 PER   BTFS  POR.X1
                                       00792 16 01423 00815
                                       00804 49 01392 00000
                                       00811 00005    00960
                                       00816 00005    01193
03030        AM    RST1 + 11,10
                                       00822 11 00755 00010
03040 S''M   BTFS  MAS.DT + 10
                                       00834 16 01423 00857
                                       00846 49 01392 00000
                                       00853 00005    01014
                                       00858 00005    01248
03050        AM    S''M + 28,10
                                       00864 11 00862 00010
03060        B     RST1
                                       00876 49 00744 00000
```

Listado obtenido al final de un proceso de «ensamblado». En el mismo se observan las diversas instrucciones en código máquina generadas por cada macroinstrucción.

EL LENGUAJE «ENSAMBLADOR»

Conceptos básicos

Ensambladores

Los ensambladores son los encargados de convertir los programas fuente, escritos en lenguaje de ensamble, a programas objeto en código de máquina.
Como en todo proceso de traducción, junto con el programa objeto aparecen los listados de errores sintácticos y de correspondencia entre el programa fuente y el objeto.
El trabajo del ensamblador se reduce a una traducción palabra a palabra, cambiando por códigos de operación numéricos y direcciones reales los símbolos del programa. Para ello emplea tablas de traducción de símbolos, localizadas en la memoria, así como la cuenta de la memoria ocupada. Como a veces la definición de los símbolos puede venir detrás de la sentencia en la que aparecen por primera vez, la traducción se realiza repitiendo el proceso dos veces. Cada una de estas veces se denomina *paso,* por lo que este tipo de ensamblador se denomina *de dos pasos.* En el primer paso construye la tabla de símbolos y realiza el análisis morfológico de las sentencias, detectando y escribiendo los errores sintácticos. En el segundo se genera el programa objeto, sustituyendo los símbolos por sus direcciones reales.
También existen *ensambladores de un paso* que realizan el proceso de una sola vez. Estos ensambladores, cuando encuentran una sentencia que contiene un símbolo que todavía no está definido, la retienen en memoria, y según va encontrando definiciones vuelve hacia atrás y completa la traducción. De todas formas, su empleo práctico es bastante limitado.
La traducción de los programas escritos en lenguaje autocodificador o macroensamblador es realizado por los *macroensambladores,* que contienen un ensamblador para traducir el resultado de la expansión de las macros.
Si se codifican todas las macros antes de cualquier llamada, se puede realizar la expansión junto con el primer paso de la traducción, obteniéndose un *macroensamblador de dos pasos.* En caso contrario, es necesario realizar la expansión en una fase anterior al ensamblaje, llamada *preensamblaje,* y dando lugar a los *macroensambladores de tres pasos.*
El último avance en el campo de los ensambladores viene dado por los llamados *macroprocesadores de uso general* o *mataensambladores.*

De principio y fin de programa (sirven para el control de la traducción).
De definición de constantes (para poder introducir constantes y referirse a ellas por medio de un identificador).
De reserva de zona de memoria (útiles, por ejemplo, para cargar tablas, matrices, etc.).

Ventajas y desventajas de los lenguajes de ensamble simples

Entre las principales ventajas se encuentran la reducción de los errores lógicos (puesto que no se emplean direcciones reales), la fácil eliminación de los errores formales (ya que son detectados en la traducción) y la disminución de los tiempos de programación. Tienen el inconveniente de que cada ordenador tiene un lenguaje ligado a su estructura y juego de instrucciones, por lo que el programador tendría que conocer diversos lenguajes ensambladores, si quiere trabajar en diversas máquinas.

Lenguajes autocodificadores

La limitación de usar sólo el conjunto

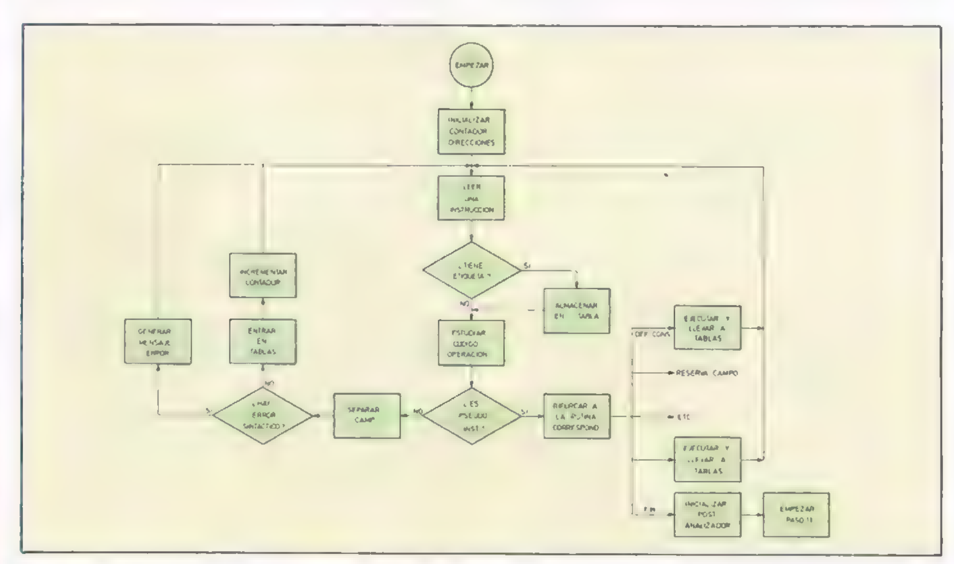


Diagrama de flujo detallado del primer paso de una operación de traducción.

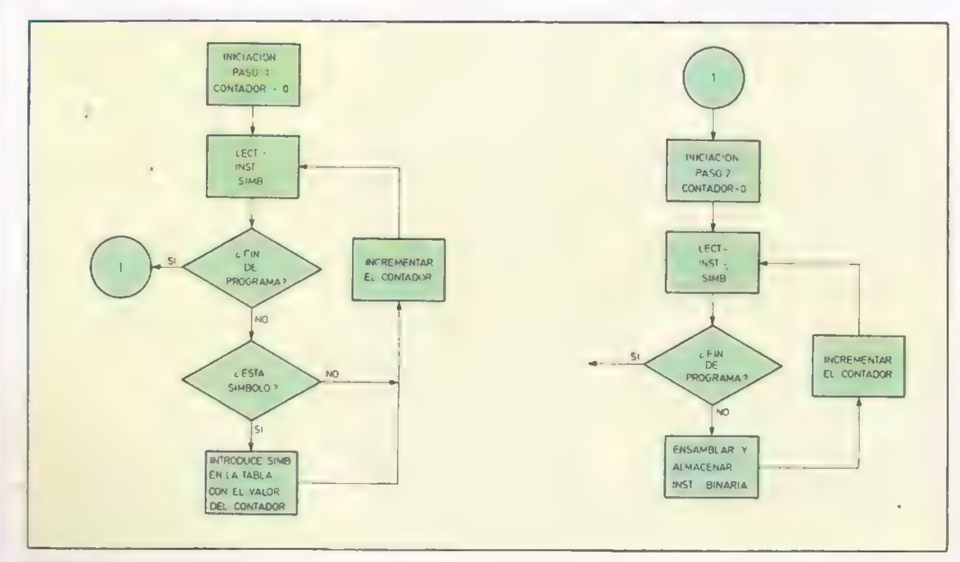


Diagrama de la secuencia de operaciones que realiza un programa ensamblador de dos pasos.

de instrucciones de que dispone una máquina es eliminada por un nuevo nivel de lenguajes, los llamados lenguajes de nivel *autocodificador, macroensamblador*, o *macroprocesador*, que constituyen el primer paso hacia la independencia entre el lenguaje y la máquina, gracias a la introducción de las *macroinstrucciones*.

Una *macroinstrucción* es una instrucción que no se corresponde directamente con una instrucción del lenguaje de máquina, sino que representa operaciones que pueden desglosarse en secuencias más o menos largas de instrucciones máquina. Las macroinstrucciones se componen en general de dos campos: el *campo de operación* y el *código paramétrico*, cumpliendo el primero el mismo papel que el código de operación, mientras que el campo paramétrico contiene los datos con los que se realiza la macroinstrucción. Estos datos pueden ser numéricos o simbólicos. Las macroinstrucciones permiten programar, en una sola instrucción, operaciones tales como la comparación, división, etc.

Existen dos tipos de macroinstrucciones: *del lenguaje* y *del programador*.

Las macroinstrucciones del lenguaje son aquellas que son proporcionadas por el constructor, y, al igual que las microinstrucciones, tienen un código prefijado.

Macros del programador

Algunos lenguajes permiten que el programador cree sus propias «macros» mediante el uso de un *lenguaje de definición* de macros. Son muy útiles para introducir subprogramas.

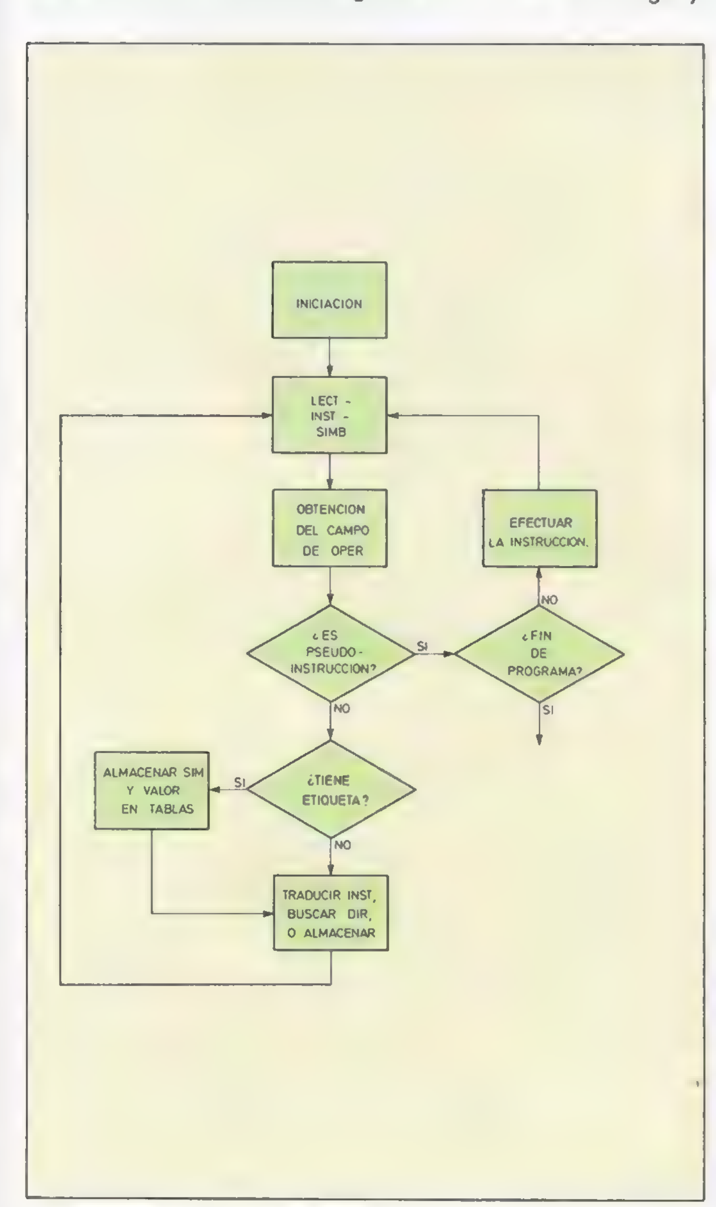
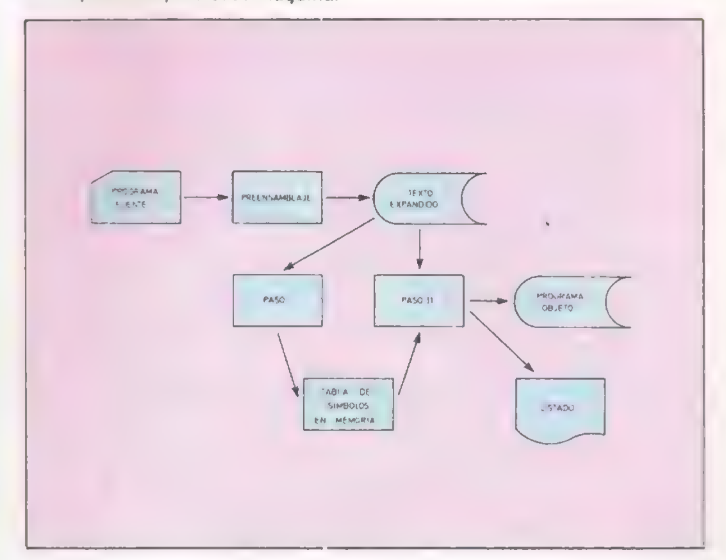


Diagrama de flujo asociado a los procesos de ensamblado «en un paso».

Aun a pesar de que son lenguajes más evolucionados que los de nivel máquina, los lenguajes de ensamble o ensambladores son específicos para cada máquina.



Representación de un proceso de macroensamblaje en tres pasos.

EL LENGUAJE «ENSAMBLADOR»

Para que en la traducción se pueda conocer qué es una macroinstrucción de este tipo, hacen falta dos pseudoinstrucciones: una de principio y otra de fin. Entre ambas se encuentra el cuerpo de la macroinstrucción, constituido por el conjunto de instrucciones que la desarrollan. En primer lugar, se encuentra el *prototipo* de la macro, en el que aparecen el código elegido para la macro y los nombres simbólicos de los parámetros o argumentos.

Los lenguajes de nivel superior permiten la existencia de macroinstrucciones dentro de otras macroinstrucciones o incluso la recursividad de la macroinstrucción, esto es, que una macroinstrucción se llame a sí misma, lo que puede ser útil, por ejemplo, para calcular el factorial de un número.

La principal ventaja de estos lenguajes es no tener que descender al nivel de instrucción elemental de máquina a la hora de programar. Pero de todas formas, al usar también microinstrucciones, siguen siendo lenguajes próximos a la máquina, por lo que los programas escritos en estos lenguajes no se pueden procesar en todos los ordenadores.

Diagrama correspondiente al desarrollo de un proceso de macroensamblaje en dos pasos

Etiqueta	Código	Operando	Comentarios
	LD	DT, 0	Poner la variable DT a 0
	LD	DI, 100	Poner la variable DI a 100
SUMT	ADD	DT, DI	Sumar DI a total DT
	SUB	DI, 1	Restar 1 a DI
	JR	NZ, SUMT	Continuar sumando si DI no es cero

El listado de la figura muestra un programa para la suma de los números decimales del cero al cien, confeccionado en lenguaje de ensamble o ensamblador.

Glosario

¿Por qué se llama ensamblador?

Un programador, cuando tiene que codificar un programa muy largo, lo divide en varios subprogramas o rutinas independientes, que escribe, traduce y prueba por separado. Por consiguiente, el traductor debe seguir la pista de todas las referencias cruzadas, es decir, debe estar en condiciones de *ensamblar* todas las partes para dar un resultado único.

¿Es difícil aprender varios lenguajes de ensamble?

La mayoría de los lenguajes de esta clase son muy parecidos entre sí, por lo que cuando se conoce uno de ellos se pueden aprender otros sin una especial dificultad.

¿Qué se entiende por «expansión» de una «macro»?

Se llama expansión de una macroinstrucción al proceso que traduce una macro en la secuencia de instrucciones equivalentes.

¿Qué son los parámetros o argumentos de una macro?

Se llaman argumentos o parámetros de una macro a los operandos de la misma. Reciben este nombre debido a la similitud entre macro y subprograma.

¿Qué es un metaensamblador?

Fue una idea de Fergunson basada en que los diferentes ensambladores tienen muchos puntos comunes. Un metaensamblador podría admitir la descripción de las reglas de ensamblaje para un ordenador particular, dando el resultado como si el trabajo hubiera sido realizado por el ensamblador normal. No están muy desarrollados en la actualidad.

PLOTTERS CALCOMP

LA firma americana CALCOMP es la que posee la más amplia línea de plotters de toda la industria, tanto de plumas como electrostáticos. Dentro de los de plumas dispone tanto de plotters de mesa (flatbed o beltbed) como de tambor. Dentro de ellos vamos a analizar un modem del tipo flatbed: el 81; dos del tipo beltbed: los 965 y 970, y un modelo de tambor: el 1051.

Modelo 81

Este plotter es de reducidas dimensiones y posee ocho plumas de distintos colores para dibujo en papel tamaño DIN A-3. Su electrónica de control está basada en un microprocesador Z-80.

Las características de este plotter en cuanto a precisión, velocidad de dibujo, etc., están expuestas en la tabla adjunta.

Este plotter tiene las siguientes posibilidades de dibujo:

— Generación de vectores: Las líneas se dibujan especificando una coordenada y mandando a la pluma moverse a ese punto desde su posición. Las coordenadas pueden ser absolutas o relativas a la posición de la pluma.

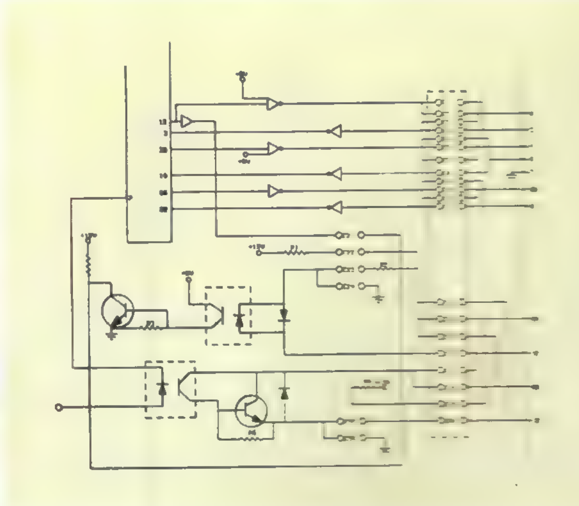
— Generación de caracteres: Los caracteres se dibujan especificando su código ASCII correspondiente.

— Generación de ejes: Mediante la especificación de cuatro parámetros se pueden dibujar ejes en los 4 sentidos, con marcas de distancia especificadas.

De la misma forma se pueden dibujar cuadrículas.

— Entramado y sombreado: Se pue-

El modelo 81 es un plotter de sobremesa, de reducidas dimensiones, que incorpora ocho plumas de distintos colores para el trazado de gráficos sobre papel en formado DIN A-3.



Las posibilidades del modelo 81 le permiten la confección de esquemas electrónicos tal como el que aparece en la fotografía.

El plotter 965 es un trazador gráfico de tipo «beltbed» o mesa inclinada.

PLOTTERS CALCOMP

den dibujar entramados horizontales y verticales especificando la distancia entre líneas.

— Dibujo en ventana: A veces interesa, en lugar de realizar la totalidad del dibujo, trazar sólo una parte del mismo. Esto es posible lograrlo especificando el área rectangular.

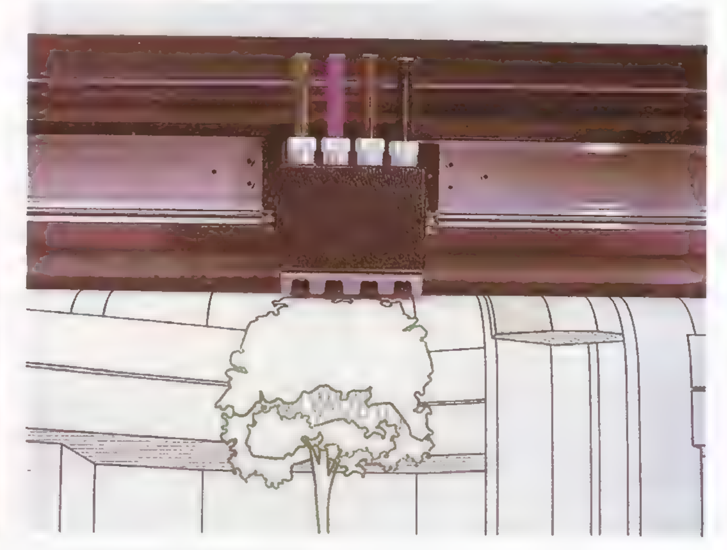
— Colores: El plotter dispone de 8 plumas de los siguientes colores: negro, rojo, verde, azul, siena, amarillo, cian y magenta.

— Distintos caracteres: La anchura y altura de los caracteres ASCII puede ser especificada, así como su ángulo de inclinación respecto a la horizontal.
— Generación de círculos y arcos: Se pueden dibujar círculos y arcos mediante la especificación de tres parámetros: radio, ángulo de comienzo y ángulo de final.
— Formas de línea: Las líneas dibujadas pueden ser contínuas, de trazos, de puntos, raya y punto, etc.
— Símbolos de dibujo: Se puede dibujar cinco símbolos de dibujo, cada uno de ellos con cuatro posibilidades de anchura, altura e inclinación.
Como se puede comprobar en las anteriores líneas, este plotter ofrece grandes posibilidades de dibujo por programación.

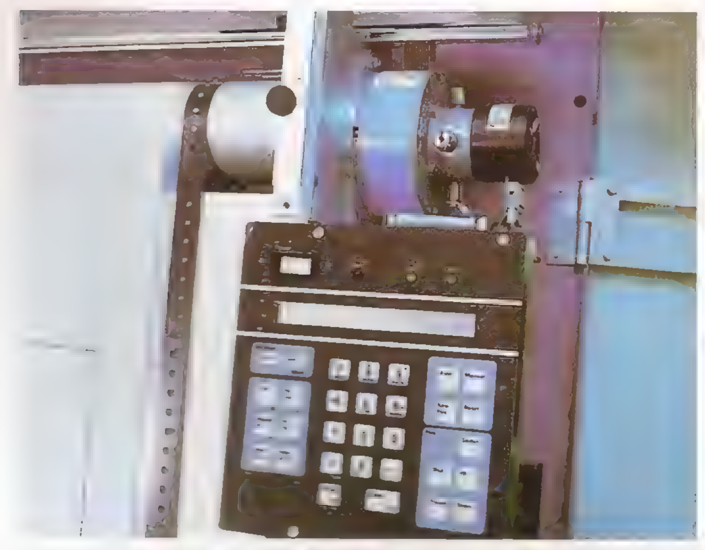
Modelos 965 y 970

Estos dos modelos de plotter son del tipo beltbed o mesa inclinada, que permiten el dibujo en hojas cortadas de gran dimensión con las facilidades de un plotter de tambor. Ambos plotters

Al igual que el modelo 970, el plotter 965 es capaz de trazar gráficos sobre hojas cortadas de grandes dimensiones con la misma facilidad que un plotter de tambor.



Los modelos 965 y 970 disponen ambos de cuatro plumas que les permiten la confección de gráficos a colores.



El teclado de control del modelo 965 permite la selección de diversas posibilidades de trabajo como, por ejemplo, presión de las plumas, velocidad máxima, límites del dibujo.

Los dos modelos de plotters de tipo «beltbed» analizados pueden operar asociados a diversos controladores Calcomp, por ejemplo, al controlador modelo 953 que aparece en la fotografía.

permiten el dibujo en papel tamaño DIN A-0.

De entre las características más significativas de los plotters 965 y 970, reflejadas en las correspondientes tablas, cabe señalar las siguientes:

— Ambos poseen cuatro plumas con la posibilidad de dibujo en cuatro colores.

— El modelo 970 tiene una aceleración de pluma de 2 g, mientras que el 965 tiene una aceleración de 4 g, lo cual posibilita la confección de prácticamente todo el dibujo a la máxima velocidad de desplazamiento de la pluma.

— Ambos modelos tienen la posibilidad de generación de caracteres, líneas contínuas o a trazos y generación de arcos circulares.

— Los dos modelos admiten la comunicación con el ordenador a través de una interface de tipo RS/232.

— Los dos pueden dibujar en distintos tipos de papel: traslúcido, mylar, etc.

Modelo 1051

El modelo 1051 es un plotter de tambor. Sus características básicas están reflejadas en la tabla correspondiente. De entre ellas cabe señalar las siguientes:

— El área de dibujo es de 84 cm de ancho con la longitud del papel enrollado.

— Posee cuatro plumas para dibujo en diferentes colores.

— La aceleración de las plumas es de 1 g.

— El modelo es compatible con distintos controladores fabricados por la misma firma.

CARACTERISTICAS DEL PLOTTER MODELO 81	
Area de dibujo:	X ———— 338 mm
	Y ———— 280 mm
Paso incremental:	0,1 mm
Precisión:	0,1 %.
Linealidad:	Mejor del 0,1 %
Repetitividad:	Con la misma pluma: +/− 0,1 mm
	Con distinta pluma: +/− 0,3 mm
Velocidad de dibujo:	30 cm/seg
Velocidad de posicionado:	100 cm/seg
Tamaño de buffer:	800 caracteres.
	Opcional: 1800 caracteres.
Interface:	RS 232, Bucle de 20 mA,
	IEEE 488.
Temperatura de trabajo:	+5 a +40° C.
Consumo:	30 V.A.

CARACTERISTICAS DE LOS PLOTTERS MODELOS 965 Y 970	MODELO 965	MODELO 970
Area de dibujo:	864 × 1.518 mm	1.302 × 2.032 mm
Resolución:	0,0125 mm	0,0125 mm
Precisión estética:	+/− 0,25 mm	+/− 0,25 mm
Repetitividad:	+/− 0,13 mm.	+/− 0,12 mm
Velocidad de dibujo:		
— axial:	762 mm/seg	762 mm/seg
— diagonal:	1.077 mm/seg	1.077 mm seg
Aceleración:	Prog.: 1, 2, 3, 4 g	2 g
Interface:	RS/232	RS/232
Temperatura de trabajo:	15 a 35° C	20 +/− 5° C
Humedad de funcionamiento:	40 a 60 %	40 a 60 %
Consumo:	660 V.A.	780 V.A.

Debido a su propia utilidad (trazado de gráficos con plumas) los plotters precisan de un mantenimiento (reposición de tinta, limpieza de plumas...), bastante más frecuente que los restantes periféricos tradicionales.

CARACTERISTICAS DEL PLOTTER MODELO 1051	
Ancho de dibujo:	864 mm
Resolución:	0,023 mm
Velocidad de dibujo:	
— axial:	25,4 cm seg
— diagonal:	35,9 cm seg
Aceleración:	1 g
Compatitividad:	Con controladores CAMCOMP
Temperatura de funcionamiento:	25° C +/− 10° C
Humedad de funcionamiento:	25 % a 75 %
Consumo:	600 V.A.

GESTION INTEGRADA-SGI

ES ésta una aplicación básica de gestión, caracterizada por dos puntos fundamentales, su modularidad y su completa integración de datos y programas, por lo que cada uno de sus módulos puede trabajar individualmente.
La aplicación comprende cuatro apartados generales, que, a su vez, se encuentran divididos en otros varios: contabilidad de clientes, contabilidad de proveedores, contabilidad general y control de stock.

Comienzo de la aplicación

Una vez conectado el equipo, se introduce el disquette de programas en el DRIVE A y se pulsa RETURN. A continuación, el programa pide que se coloque el disquette de datos en el DRIVE B y tras pulsar nuevamente RETURN el sistema pedirá la fecha del día, con lo que se pasa al Menú Principal.

Contabilidad de clientes

Esta es la opción 1 del Menú Principal, que da paso a un Submenú de siete puntos.
Mantenimiento Maestro de Clientes: Mediante esta opción se introducen los datos de clientes en el fichero maestro, se modifican los ya existentes y se pueden suprimir aquellos que dejen de ser necesarios. El código de cliente puede tener de uno a seis caracteres numéricos; si no se utilizan las seis cifras se deberá pulsar «,» y seguidamente RETURN. Se dispone, a continuación, de cinco campos para introducir el nombre y la dirección del cliente de 30 posiciones y otro de saldo inicial. Para terminar se introduce el código 999999. Modificación y Bajas tienen el mismo modo de funcionamiento, pulsándose «B» para dar Bajas.
Introducción de Datos de Facturación: Este módulo permite dar altas, bajas y listado de datos de facturación. Este último proporciona un listado de la facturación pendiente de emitir, totalizando parcial y globalmente. En la introducción de datos el número de factura progresa automáticamente, pudiéndose también introducir un número especial. Otros datos son, referencia, fecha factura, descripción, cantidad, tipo

CONTENIDO Y CAPACIDAD DE FICHEROS

Contabilidad General	100 cuentas
Proveedores	100 cuentas
Clientes	100 cuentas
Artículos	100 cuentas
Histórico Movimientos ...	3.000 apuntes

Aplicación: **Gestión integrada (SGI)**
Ordenador: **OSBORNE 1**
Configuración: **Sistema básico más impresora**
Lenguaje: **CIS COBOL**
Memoria requerida: **64 Kbytes**
Soporte: **Disquette 5 y 1/4''**
Documentación: **Manual de 66 páginas en español**
Distribución: **INVESTRONICA, S. A.**

ESTRUCTURA DE LA APLICACION SGI

— *Contabilidad de* Clientes.
— Control de Cobros y Facturación.
— *Contabilidad de proveedores.*
— Control de Pagos.
— *Contabilidad General.*
— *Control de Stock.*

ARCHIVOS MAESTROS DE LA APLICACION

— Clientes
— Proveedores
— Maestro de Cuentas
— Artículos

La aplicación SGI (sistema de gestión integrada) está diseñada para su ejecución en el microordenador OSBORNE 1. La configuración necesaria se limita al equipo básico complementado con una impresora.

de precio y de ITE, más varias líneas de comentario.
Emisión de Facturas: Con esta opción se produce la emisión de facturas introducidas con la opción anterior.
Impresión Pendiente de Cobro a Clientes: Esta opción permite obtener una relación de las facturas a clientes que aún no se hayan cobrado, de un cliente, un grupo o todos.
Introducción de Cobros a Clientes: Lo primero que solicita el sistema es el código de cliente, a continuación el número de factura, cantidad cobrada, fecha de cobro, código de caja o banco y número de documento contable.
Impresión Histórico de Clientes: Se obtiene un listado de todos aquellos clientes que se deseen, cada uno con el historial de movimientos hasta la fecha.

Contabilidad de proveedores

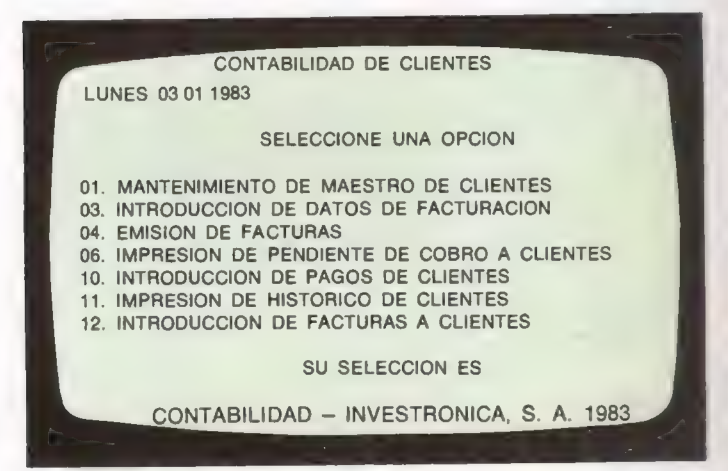
Todo lo dicho en la sección anterior es perfectamente válido para este módulo de Contabilidad de Proveedores.

Contabilidad general

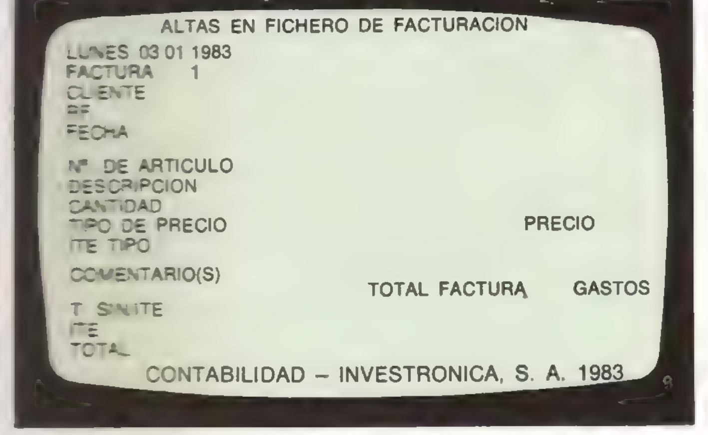
Mantenimiento del Maestro Contable: Esta es la opción que se utiliza para crear el Plan de Cuentas. Permite altas, bajas y modificaciones con una codificación de uno a ocho caracteres numéricos, nombre, acumulado debe, acumulado haber y tipo de balance, Activo o Pasivo.
Impresión Histórico de Contabilidad: Facilita un listado detallado de los movimientos de las cuentas que se desee entre fechas.
Introducción de Asientos: No existe limitación en cuanto a partidas y contrapartidas. Se introduce código de cuenta, documento, fecha, descripción e importe debe o haber.
Balance de Sumas y Saldos: Se obtiene este balance entre los códigos que se deseen o bien la totalidad.

Control de stock

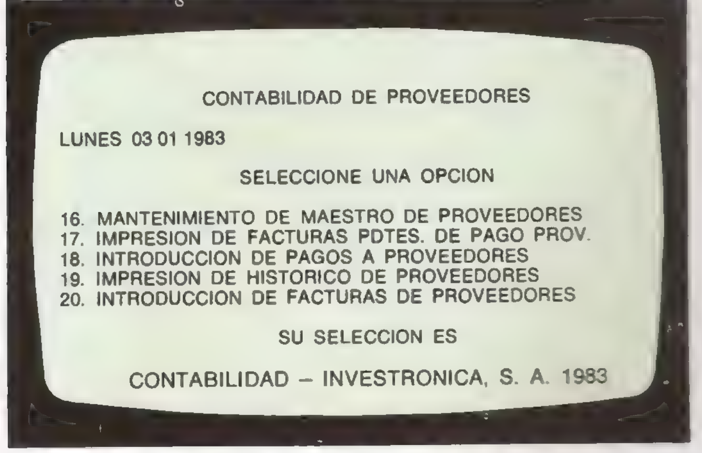
Esta zona incluye el mantenimiento del maestro de artículos, con altas, bajas y modificaciones, impresión de estadísticas de artículos e introducción de movimientos.



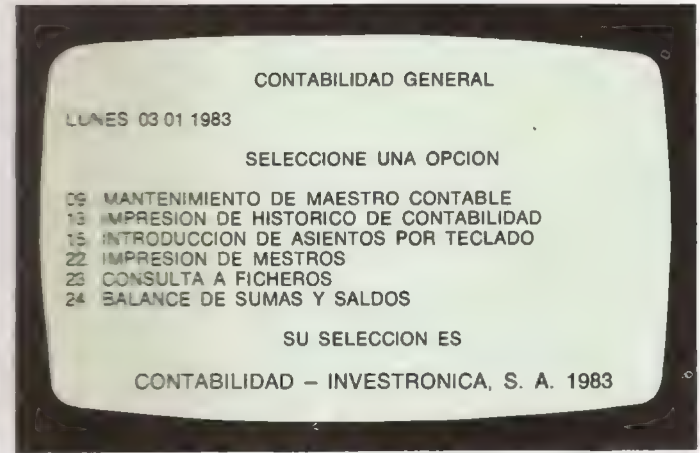
La opción «1» del menú principal da paso al submenú de siete puntos que corresponde a la zona de la aplicación destinada a la gestión de «Contabilidad de clientes».



A través de una de las opciones del menú «Contabilidad de clientes», se accede al módulo de «Introducción de datos de facturación» una de cuyas opciones corresponde a la introducción de altas en el fichero de facturación.



Al igual que la contabilidad de clientes, el módulo destinado a «Contabilidad de proveedores» dispone de un menú básico que aparece en pantalla al seleccionar la opción «2» del menú principal.



La estructura modular de este paquete de gestión se hace patente con la existencia de un módulo de «Contabilidad general» al que se accede a través de la opción «3» del menú principal de la aplicación.

PROGRAMA

Nombre: ***Solitario***
Ordenador: ***Sinclair ZX-Spectrum***
Memoria requerida: ***48 Kbytes***
Lenguaje: ***BASIC***

Es frecuente acudir al ordenador con la pretensión de que éste nos resuelva nuestros problemas de aburrimiento. La inmensa proliferación de programas en este sentido ha hecho abandonar a los usuarios de microordenadores los clásicos solitarios de cartas con que hasta entonces aplacaban su tedio. Este programa representa una atractiva combinación de los dos pasatiempos: el clásico y el informático.

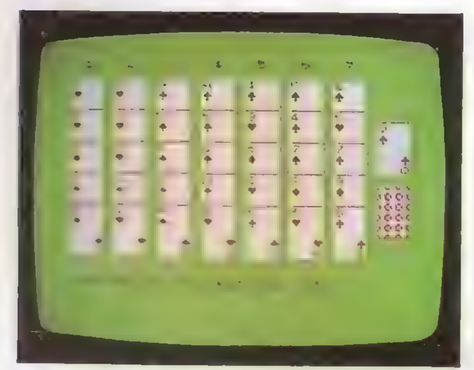
Este juego de cartas, de procedencia anglosajona, consiste en retirar las siete columnas de cinco cartas que se distribuyen al principio, quitando los naipes uno a uno. Para ello se pulsa el número de la columna de la que se desea quitar la carta, si el movimiento no es aceptado el programa informa con un zumbido. Para ir retirando los naipes sólo hay que tener en cuenta dos normas:

1. La carta a retirar es siempre la última de la columna que se ha escogido.
2. Para que el naipe pueda ser retirado, es necesario que sea el inmediatamente anterior o posterior a la carta descubierta que figura boca arriba en el lado derecho, encima del mazo (fig. 1), no influyendo para nada el palo al que pertenezca. Es decir, la carta que se puede quitar es la que figura a la izquierda o la derecha de la descubierta en la siguiente cadena: K, A, 2, 3, 4, 5, 6, 7, J, Q, K, A.

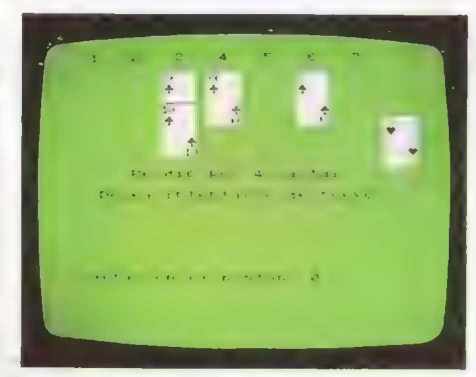
Una vez retirada la carta, ésta pasa a ser la que se sitúa boca arriba encima del mazo; esto es: aquella con la que hay que comparar. Si ninguno de los naipes últimos de columna puede ser retirado, hay que recurrir a extraer una carta del mazo, pulsando 0. Cuando en esa misma circunstancia no queden más cartas en el montón, se pulsa 0 y el programa informa del número de cartas que han quedado sin retirar.

```
  10 REM © Guillermo Meyer
  20 DATA 0,54,127,127,62,28,8,0
  30 DATA 0,8,28,62,127,62,28,8
  40 DATA 0,8,28,42,127,42,8,28
  50 DATA 0,8,28,62,127,42,8,28
  60 DATA 0,70,201,73,73,73,230,
0
  70 DATA 153,90,60,255,255,60,9
0,153
  80 FOR i=144 TO 149: FOR j=0 T
O 7
  90 READ a: POKE USR CHR$ i+j,a
 100 NEXT j: NEXT i
 110 BORDER 4: PAPER 4: INK 0: C
LS
 120 DIM a(6,7): DIM b(17): LET
b(1)=17: LET b$=""
 130 LET a$="": FOR i=1 TO 52: L
ET a$=a$+CHR$ i: NEXT i
 140 PRINT AT 11,11;"BARAJANDO"
 150 FOR i=1 TO 52
 160 LET w=INT (RND*52+1)
 170 IF CODE a$(w)<>0 THEN GO TO
 200
 180 LET w=w+1: IF w=53 THEN LET
w=1
 190 GO TO 170
 200 LET b$=b$+CHR$ w
 210 LET a$(w)=CHR$ 0
 220 NEXT i
 230 LET a=0
 240 FOR i=1 TO 7
 250 FOR j=2 TO 6
 260 LET a=a+1
 270 LET a(j,i)=CODE b$(a)
 280 NEXT j: NEXT i
 290 FOR j=1 TO 7: LET a(1,j)=6:
NEXT j
 300 LET a=a+1: LET b=CODE b$(a)
 310 FOR i=2 TO 17: LET a=a+1: L
ET b(i)=CODE b$(a): NEXT i
 320 CLS : PRINT " ";: FOR i=1
TO 7: PRINT STR$ i;"   ";: NEXT
i: PRINT
 330 FOR i=2 TO 5: PRINT
 340 FOR j=1 TO 7: LET a=a(i,j):
GO SUB 800
 350 PRINT " "; PAPER 7;b$;"  ";
 360 NEXT j
 370 PRINT
 380 FOR j=1 TO 7: LET a=a(i,j):
GO SUB 800
 390 PRINT " "; PAPER 7;a$;"  ";
 400 NEXT j
 410 PRINT : FOR j=1 TO 7: PRINT
" "; PAPER 7;"___";: NEXT j
 420 NEXT i
 430 PRINT : FOR j=1 TO 7: LET a
=a(6,j): GO SUB 800: PRINT " ";
PAPER 7;b$;"  ";: NEXT j
 440 PRINT : FOR j=1 TO 7: LET a
=a(6,j): GO SUB 800: PRINT " ";
PAPER 7;a$;"  ";: NEXT j
 450 PRINT : FOR j=1 TO 7: PRINT
" "; PAPER 7;"   ";: NEXT j
 460 PRINT : FOR j=1 TO 7: LET a
=a(6,j): GO SUB 800: PRINT " ";
PAPER 7;"  ";a$;: NEXT j
 470 PRINT : FOR j=1 TO 7: LET a
=a(6,j): GO SUB 800: PRINT " ";
PAPER 7;"  ";b$;: NEXT j
 480 PRINT AT 21,1; INK 0;"Carta
s en el monton: 16"; PAPER 7
 490 GO SUB 860
 500 GO SUB 880: GO SUB 890
 510 LET a$=INKEY$
 520 IF a$<"0" OR a$>"7" THEN GO
 TO 510
 530 LET c=VAL a$: IF NOT c THEN
 GO TO 730
 540 IF a(1,c)=1 THEN BEEP 1,0:
GO TO 510
 550 LET a=a(a(1,c),c): GO SUB 8
00: LET d=w
 560 LET a=b: GO SUB 800
 570 IF d=13 AND w=1 THEN GO TO
600
 580 IF d=1 AND w=13 THEN GO TO
600
 590 IF ABS (d-w)<>1 THEN BEEP 1
,0: GO TO 510
 600 BEEP .25,30
 610 LET b=a(a(1,c),c): GO SUB 8
60
 620 LET a(1,c)=a(1,c)-1: LET d=
(a(1,c)-1)*3+1
 630 LET a=a(a(1,c),c): GO SUB 8
00: LET c=(c-1)*4+1
 640 IF d=1 THEN FOR i=2 TO 6: P
RINT AT i,c; PAPER 4;"   ": NEXT
 i: GO TO 670
 650 PRINT AT d,c;"   ";AT d+1,c
;"  ";a$;AT d+2,c;"  ";b$
 660 PAPER 4: PRINT AT d+3,c;"
 ";AT d+4,c;"   ";AT d+5,c;"   "
: PAPER 7
 670 FOR i=1 TO 7: IF a(1,i)<>1
THEN GO TO 510
 680 NEXT i: PAPER 4: INK 0: PRI
NT AT 11,3;"FELICIDADES, LO CONS
IGUIO!"
 690 PAPER 4: INK 0: PRINT AT 13
,3;"Desea intentarlo de nuevo?"
 700 LET a$=INKEY$: IF a$="s" OR
a$="S" THEN GO TO 110
 710 IF a$<>"n" AND a$<>"N" THEN
GO TO 700
 720 STOP
 730 BEEP .25,30: IF b(1)=1 THEN
 GO TO 770
 740 LET b=b(b(1)): GO SUB 860:
LET b(1)=b(1)-1
 750 GO SUB 880: IF b(1)>1 THEN
GO SUB 890
 760 PRINT AT 21,22; PAPER 4; IN
K 0;b(1)-1;" ": GO TO 510
 770 LET c=0: FOR i=1 TO 7: LET
c=c+a(1,i): NEXT i: LET c=c-7
 780 PAPER 4: INK 0: PRINT AT 11
,6;"Perdio por ";c;" cartas"
 790 GO TO 690
 800 LET w=INT ((a-1)/13)
 810 LET a$=("A" AND NOT w)+("B"
AND w=1)+("C" AND w=2)+("D" AND
w=3)
 820 INK 2: IF w>1 THEN INK 0
 830 LET w=a-w*13
 840 IF w<10 AND w<>1 THEN LET b
$=STR$ w: RETURN
 850 LET b$=("E" AND w=10)+("J"
AND w=11)+("Q" AND w=12)+("K" AN
D w=13)+("A" AND w=1): RETURN
 860 LET a=b: GO SUB 800: PRINT
AT 5,29; PAPER 4;"___": PRINT AT
 6,29;b$;"  ";AT 7,29;a$;"  "
 870 PRINT AT 8,29;"   ";AT 9,29
;"  ";a$;AT 10,29;"  ";b$: RETUR
N
 880 PAPER 4: FOR i=12 TO 16: PR
INT AT i,29;"   ": NEXT i: PAPER
 7: RETURN
 890 PAPER 2: INK 7: FOR i=12 TO
 16: PRINT AT i,29;"FFF": NEXT i
: PAPER 7: RETURN
```

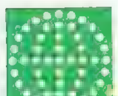
VARIABLES DEL PROGRAMA	
VARIABLE	**DESCRIPCION**
A	Utilizada fundamentalmente para portar el código de carta a la subrutina 800-850.
C	Utilizada fundamentalmente como fila para escritura de la parte oculta de la carta que se descubre
D	Similar a la anterior, pero conteniendo la columna.
I	Variable FOR de diversa utilidad.
J	Como la anterior.
W	De diversa utilidad.
A$	Contiene el palo de la baraja al que pertenece la carta a la vuelta de la Sbr. 800-850.
B$	Fundamentalmente contiene el número dentro del palo a la vuelta de la misma subrutina.
B (17)	Tabla con las cartas del mazo. B (1)=Número de cartas que quedan en el mazo.
A (6, 7)	Matriz con las 7 columnas de 5 cartas. La primera fila contiene el número de cartas que quedan en la columna correspondiente.



El juego de cartas «solitario» consiste en retirar las siete columnas de cinco cartas que aparecen en pantalla al iniciarse el juego, quitando los naipes uno a uno.



La carta retirada por el jugador pasa a ser la situada boca arriba encima del mazo, con lo que se convierte en el nuevo naipe con el que habrá que comparar las cartas que queden en juego.



INFORMATICA Y MEDICINA

LA aplicación de la Informática a la Medicina es uno de los más veteranos usos de los ordenadores. Desde hace unos 20 años los «bits» ayudan a los médicos en su lucha contra la enfermedad: desde la gestión administrativa de una pequeña consulta o un gran hospital, hasta el apoyo a los trabajos de investigación, estudios epidemiológicos o ayuda a minusválidos.
Podemos considerar tres grandes grupos de informática médica:

- La gestión hospitalaria.
- Los bancos de datos médicos.
- La microinformática en la medicina liberal.

El uso de microordenadores por los médicos permite una solución personalizada e independiente, permitiéndoles, en caso necesario, acceder a los bancos de datos médicos a través de comunicación telemática.
El punto clave de la informática médica es el «dossier médico informatizado».

Se han propuesto numerosos modelos de dossiers y aún se siguen discutiendo nuevas propuestas, debido a la diversidad y multiplicidad de datos médicos y a las diferentes especialidades. Es evidente que no son iguales las necesidades de información de un radiólogo, un ginecólogo o un médico de cabecera.

De ahí que el dossier varíe desde una ficha de paciente a un historial clínico especializado y completo.
Existen programas que de modo interactivo van presentando en la pantalla las diferentes páginas del cuaderno de Historia Clínica, para facilitar al doctor la entrada de información, pudiendo saltarse aquellas páginas que no son aplicables a su caso particular.
El uso de los microordenadores permite a los médicos no sólo conservar la mayor cantidad de información posible sino también una mayor rapidez de acceso a la misma.
Un conjunto de programas le permiten visualizar los datos almacenados de un paciente, obteniendo en la pantalla, por ejemplo, la curva de variación de peso o la evolución de la presión arterial.
Por otra parte, la integración de los datos de los historiales clínicos y su estu-

La medicina ha sido tradiconalmente uno de los campos más abiertos a la presencia de los ordenadores, tanto en tareas de investigación como en la gestión de bancos de datos para diagnosis, sin olvidar la simple gestión administrativa.

INFORMATICA Y MEDICINA

dio conjunto pueden proporcionar importantes avances en el estudio de epidemias, morbilidad, eficacias de terapia y evolución de enfermedades.

Existe un grave peligro: la posible falta de protección del individuo por el acceso no autorizado a la información confidencial contenida en su historial. Quizá la mejor salvaguarda sea el microordenador del médico o especialista para mantener el historial personalizado y el secreto médico. A los bancos de datos sólo entraría una información estadística y anónima.

La microinformática también puede ayudar al doctor en el estudio y análisis automático de ecografías, electroencefalogramas, electrocardiogramas, etc.

Otra aplicación, que utiliza el proceso de textos, es la confección de regímenes alimentarios, de medicación, etc., personalizados para cada paciente.

En la medicina especializada la informática reduce la posibilidad de error en el diagnóstico y acelera su formulación, con lo que se gana un tiempo que a veces puede ser vital para el paciente. Así, por ejemplo, existe una aplicación desarrollada para microordenadores, que permite predecir la posibilidad de daños irreparables en el cerebro en el caso de los paros cardíacos. Otra aplicación juega un importante papel en la detección del cáncer, acelerando los procesos manuales y aumentando el número de funciones analíticas que puede efectuar, llegando a procesar 2.500 diagnósticos por día.

Tampoco se deben olvidar las aplicaciones de gestión, tales como el control de recetas, control de visitas, cuentas a abonar, etc. En cualquier caso, no hay que temer la despersonalización de la relación médico-paciente. El ordenador no va a sustituir al médico, sino que lo ayudará a obtener una información más rápida y fiable; le ahorrará tiempo, y este ahorro de tiempo repercutirá en una mejor atención al paciente.

Incluso podría pensarse en una red informática que permitiera una agilización de las tareas burocráticas de la Seguridad Social, que evitaría costosos procesos administrativos y numerosos formularios, facilitando al mismo tiempo a las autoridades gestoras y sanitarias un mejor y más eficaz control.

Los tres grandes campos de aplicación de la informática en la medicina se concretan en la gestión hospitalaria, la creación y mantenimiento de bancos de datos médicos y la gestión del ejercicio liberal de la medicina.

Los ordenadores se han convertido en herramientas casi imprescindibles en los laboratorios de investigación, en los centros de estudios epidemiológicos...

Desde luego el ordenador no va a sustituir al médico, sino que se convertirá en una herramienta que le permitirá obtener una información rápida y fiable con la que perfilar los diagnósticos, además de liberarle de una gran parte del tiempo que invertía en tareas administrativas.

EL MICROPROCESADOR

EN este capítulo daremos una definición del microprocesador, veremos sus características principales y, por último, estudiaremos la forma en que pueden ser programados.

Definición de microprocesador

La forma más elemental de definir a un microprocesador es como un circuito integrado capaz de ejecutar un programa y controlar las unidades necesarias para dicha ejecución. Como ya vimos anteriormente, las principales aplicaciones del microprocesador son:

— La sustitución de circuitos lógicos que sólo son utilizables para una única tarea, por circuitos programables capaces de solucionar distintos problemas mediante distintos programas.

— Realizar la labor de unidad central de proceso de un microordenador.

Características de un microprocesador

Los sistemas microordenadores tendrán unas características muy influenciadas por las del microprocesador en que se basan, ya que tanto su potencia como el resto de sus prestaciones estarán condicionadas por las características de su CPU constituida por el microprocesador. Veamos cuáles son las principales características de un microprocesador:

- *Longitud de la palabra procesada*

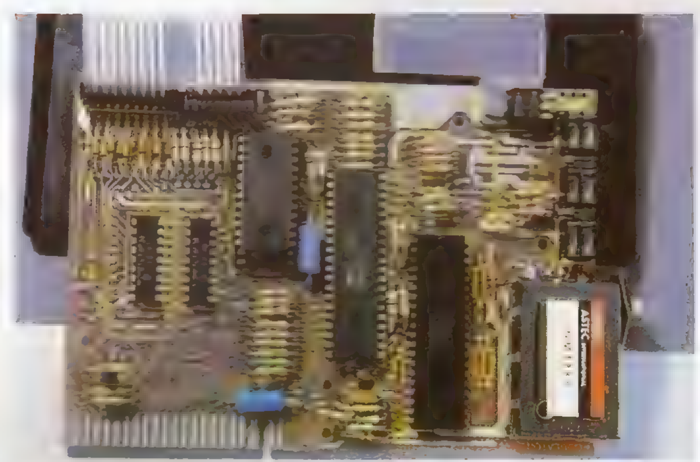
Las longitudes de palabra más comunes de los microprocesadores actuales son 8 y 16 bits, aunque también existen algunos que trabajan con palabras de 4 ó 32 bits. Cuanto más largas son las palabras tratadas mayor será la precisión de cálculo del microprocesador y su capacidad de direccionamiento.

- *Capacidad de memoria*

Esta característica está potencialmente relacionada con la longitud de la palabra procesada. La capacidad máxima de memoria accesible por un microprocesador viene marcada por sus posibilidades de direccionamiento. No

El microprocesador es un circuito integrado capaz de ejecutar un programa de instrucciones controlando las diversas unidades implicadas en la ejecución.

La aplicación más relevante del microprocesador es la de constituir la «unidad central de proceso» de los sistemas microordenadores.



En su expresión más elemental, un microordenador está constituido por el chip microprocesador (CPU), complementado con algunos circuitos integrados de memoria y de comunicación entrada/salida.

EL MICROPROCESADOR

Glosario

¿Qué es un microprocesador: un circuito integrado o un ordenador?

Un microprocesador es básicamente un circuito integrado, que puede utilizarse como circuito lógico programable o como unidad central de proceso de un microordenador. No se le puede considerar como un ordenador, aunque sí constituye su «cerebro».

¿Cuáles son las principales características de un microprocesador?

- La longitud de palabra procesada.
- La capacidad de memoria.
- La velocidad en la ejecución de instrucciones.
- Los registros de que dispone.
- La capacidad que tiene para interrumpir programas en ejecución.
- La familia de circuitos complementarios que se le pueden adaptar.

¿La memoria forma parte de la estructura interna del microprocesador?

No. Las unidades de memoria principal no están integradas en el microprocesador, pero el máximo de memoria acoplable depende de su capacidad de direccionamiento.

¿Cómo se puede programar un microprocesador?

Se programan por medio de secuencias de instrucciones o programas. Las instrucciones deben estar codificadas en un lenguaje inteligible por el microprocesador: el lenguaje máquina.

obstante, microprocesadores de igual longitud de palabra pueden tener distinta memoria en su configuración inicial.

- *Velocidad de ejecución de las instrucciones*

Se denomina ciclo de instrucción al tiempo que invierte el microprocesador en ejecutar completamente una instrucción; con esta característica queda determinada la velocidad de ejecución de un microprocesador. El factor a considerar a la hora de adoptar esta medida como dato característico es que el ciclo difiere según el tipo de instrucción ejecutada.
Otra medida más homogénea es el ciclo de máquina, que refleja el tiempo empleado por el microprocesador en ejecutar una operación elemental de las que se compone cualquier instrucción.

- *Registros especiales*

Otra característica importante de los microprocesadores es el número de registros especiales que contienen. La mayoría disponen de un único acumulador en la unidad aritmético-lógica; no obstante, existen microprocesadores que incluyen dos acumuladores, con lo que se amplía su potencia y velocidad de operación.
Asimismo, existen dos tendencias en cuanto al resto de los registros internos: una consiste en utilizar parte de la memoria RAM como registros propios del microprocesador, la otra opta por incluir varios registros de trabajo dentro del propio microprocesador.

Aun a pesar de su mínimo volumen, el microprocesador actúa como «cerebro» de potentes microordenadores. Tal es el caso del microprocesador Z-80 que constituye la CPU del sistema multiusuario ALTOS-8010, que aparece en la fotografía.

- *Capacidad de interrupción*

La ejecución de un programa puede ser interrumpida en algunas circunstancias. Una característica básica del microprocesador es la capacidad de recibir y gestionar determinado número de interrupciones.

Mediante estas interrupciones se pueden establecer las comunicaciones necesarias, tanto con el usuario como con otras unidades del microordenador, sin que ello afecte a la correcta ejecución del programa en curso.

- *Familia de circuitos complementarios*

La necesidad de complementar la operatividad del microprocesador exige el empleo de una serie de circuitos integrados adaptables al mismo. De esta forma surgen distintas «familias» de circuitos complementarios. Así, por ejemplo, podemos hablar de la familia 6800 o de la 8080 cuando hacemos referencia no sólo a los microprocesadores MOTOROLA-6800 ó INTEL-8080, sino también a sus circuitos adaptables.

Programación de un microprocesador

Con todo lo visto anteriormente sobre los microprocesadores, podemos llegar a la conclusión de que a nivel físico (hardware) tienen la misma configuración que la unidad central de proceso de un ordenador. Esto no sólo es así como equipo físico, sino que también desde el punto de vista lógico (software) su funcionamiento es análogo.

El microprocesador trabaja directamente en lenguaje máquina, no obstante, si disponemos del correspondiente traductor, podemos utilizar determinados lenguajes de programación más evolucionados. La clasificación de los lenguajes utilizables es la siguiente:

- Lenguaje máquina: las instrucciones del programa se construyen directamente en binario y son interpretables, sin más, por el microprocesador. En algunos casos, en vez de utilizar un lenguaje binario se puede usar una codificación octal o hexadecimal.

Cuando un programa se ha codificado directamente en lenguaje máquina se le suele denominar programa objeto.

Fabricante	Microprocesador	Longitud palabra	Ciclo de instrucción mínimo	Ciclo de instrucción máximo	Rango de direccionamiento
INTEL	4040	4 bits	10,8 μseg.	21,6 μseg.	8 K
SIGNETICS	2650	8 bits	1,5 μseg.	6 μseg.	32 K
MOTOROLA	6800	8 bits	1 μseg.	2,5 μseg.	64 K
INTEL	8080	8 bits	1,5 μseg.	3,75 μseg.	64 K
INTEL	8085	8 bits	0,8 μseg.	5,2 μseg.	64 K
ROCKWELL	PPS-8	8 bits	4 μseg.	12 μseg.	16 K
NATIONAL SEMIC.	SC/MPII	8 bits	5 μseg.	10 μseg.	4 K
ZILOG	Z80	8 bits	1 μseg.	5,75 μseg.	64 K
MOTOROLA	68000	16 bits	0,5 μseg.	—	16 M
INTEL	8086	16 bits	0,4 μseg.	37,8 μseg.	1 M
NATIONAL SEMIC.	PACE	16 bits	2,5 μseg.	5 μseg.	64 K
ZILOG	Z8000	16 bits	0,75 μseg.	90 μseg.	48 M

Tabla con las características principales de los microprocesadores más usuales (1 K = 1.024 bytes, 1 M = 1.048.576 bytes).

Los microprocesadores actuales suelen ser, comúnmente, de 8 ó 16 bits. En la tabla se relacionan los microprocesadores más utilizados a lo largo de la escasa década de vida de estos «cerebros» integrados.

FAMILIA MC6800 DE MOTOROLA	
MC 6800	Microprocesador.
MC 6810A	Memoria RAM estática de 128 bytes.
MC 6820	Adaptador de interface para periféricos.
MC 6830A	Memoria ROM de 1 Kbyte
MC 6832	Memoria ROM de 2 Kbytes.
MC 6840	Temporizador programable.
MC 6843	Controlador de diskettes
MC 6845	Controlador de tubo de rayos catódicos
MC 6847	Generador de salidas para video
MC 6850	Interface para comunicaciones asíncronas
MC 6852	Adaptador síncrono para datos serie
MC 6854	Controlador de enlace de datos
MC 6860	Modem digital
MC 6862	Modulador digital.
MC 6870	Reloj para microprocesador.
MC 6871	Reloj para microprocesador.
MC 6880	Cuádruple transmisor bus tri-entrada.
MC 6885	Séxtuple buffer tri-estado.
MC 68708L	Memoria ROM de 1 Kbyte.
MCM6604L	Memoria RAM dinámica de 4096 bits.
MPQ 6842	Buffer para reloj CPU.

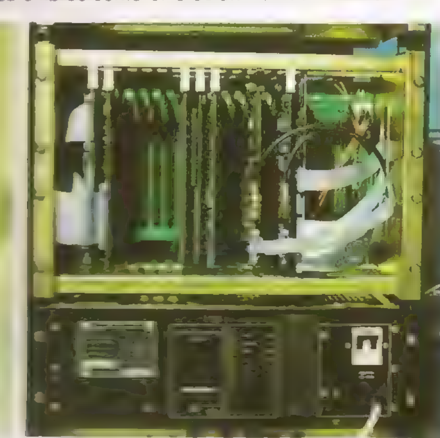
Una de las características del microprocesador se concreta en su familia de circuitos complementarios. En la tabla se relacionan los principales componentes de la familia MC 6800.

EL MICROPROCESADOR

- Lenguajes simbólicos: en lugar de recurrir directamente a códigos binarios, como era el caso del lenguaje máquina, se puede trabajar con instrucciones y direcciones simbólicas. A este tipo de programas se les denomina fuente, y necesitan ser traducidos a lenguaje objeto por un ensamblador.
- Lenguajes de alto nivel: representan un paso más en la normalización de los lenguajes de programación. Son lenguajes próximos a los hablados convencionalmente y fáciles de interpretar por el usuario.

Al igual que en el caso de los lenguajes simbólicos, los programas redactados en lenguajes de alto nivel reciben el nombre de programas fuente, y antes de ejecutarlos es necesario traducirlos a lenguaje máquina.

La existencia de circuitos integrados, especialmente diseñados para complementar la labor del microprocesador, es un factor a considerar a la hora de optar por su empleo como CPU de un microordenador.



La evolución actual de ordenadores de gran potencia operativa y reducido volumen y precio ha sido posible gracias a la existencia del microprocesador, un verdadero circuito electrónico programable.

Conceptos básicos

Nociones de álgebra de Boole (I)

Conceptos primitivos y axiomas

Los conceptos primitivos en que se basa un álgebra de Boole o sistema booleano son los siguientes:

1. Variable lógica

Se define como variable lógica a aquella variable que sólo puede tomar dos valores: Verdadero o Falso (que también se puede anotar como: V y F ó 1 y 0). Por ejemplo:

$X \equiv$ ¿El viajero desea un billete de clase turista?, es una variable lógica, ya que $X = 1$ o $X = 0$.

2. Relación de equivalencia (=)

La relación de equivalencia del álgebra de Boole es la igualdad, que tiene el mismo sentido que la igualdad tradicional. Así, si tenemos dos variables lógicas X_1 y X_2, la expresión $X_1 = X_2$ implica que ambas variables tienen el mismo valor.

3. Suma lógica (∨)

Consiste en una operación sobre variables lógicas que viene definida mediante la siguiente tabla.

X_1	X_2	$X_1 \vee X_2$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

También es conocida como operación «O» ya que su funcionamiento es disyuntivo. Por ejemplo, si $X_1 \equiv$ «¿El viajero desea billetes de clase 1.ª?» y $X_2 \equiv$ «¿El viajero desea billetes de clase turista?», entonces $X_1 \vee X_2 \equiv$ «¿El viajero desea billetes de clase 1.ª *O* de clase turista?» que tendrá respuesta siempre afirmativa excepto cuando tanto X_1 como X_2 tengan respuesta negativa:

¿Desea 1.ª?	¿Desea turista?	¿Desea 1.ª o turista?
0 - NO	0 - NO	0 - NO
0 - NO	1 - SI	1 - SI
1 - SI	0 - NO	1 - SI
1 - SI	1 - SI	1 - SI

4. Producto lógico (∧)

La definición de esta operación booleana se resume en la tabla:

X_1	X_2	$X_1 \wedge X_2$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Al contrario que en el caso anterior esta operación es de tipo conjuntivo y, por tanto, también se la denomina operación «Y». Por ejemplo, si definimos una nueva variable lógica $X_3 \equiv$ «¿Hay disponibles billetes de 1.ª clase?», entonces $X_1 \wedge X_3 \equiv$ «¿El viajero desea billetes de 1.ª clase *Y* hay billetes disponibles de 1.ª clase?», que sólo tendrá respuesta afirmativa cuando ambas variables tomen el valor verdadero:

¿Desea 1.ª?	¿Hay 1.ª?	¿Desea Y hay 1.ª?
0 - NO	0 - NO	0 - NO
0 - NO	1 - SI	0 - NO
1 - SI	0 - NO	0 - NO
1 - SI	1 - SI	1 - SI

- Si queremos dar una definición formal de sistema booleano (álgebra de Boole) podríamos adoptar la siguiente:

Se dice que un conjunto de variables $S = \{A, B, C, ...\}$ es un sistema booleano si se cumplen las siguientes propiedades:

1. S posee la operación suma lógica (∨).
2. S posee la operación producto lógico (∧).
3. S posee una relación de equivalencia (=) y se verifican los siguientes axiomas:

1. Para toda variable (∀) A perteneciente (∈) a S se cumple que: $A = 0$ ó $A = 1$.
2. $\forall\ A \in S$: $A = A$.
3. $\forall\ A, B \in S$: $A = B$ es equivalente (⇔) a $B = A$.
4. $\forall\ A, B, C \in S$: $(A = B) \wedge (B = C)$ implica (⇒) que $A = C$.
5. $\forall\ A \in S$: $0 \vee A = A$.
6. $\forall\ A \in S$: $1 \vee A = 1$.
7. $\forall\ A \in S$: $0 \wedge A = 0$.
8. $\forall\ A \in S$: $1 \wedge A = A$.

- Se define variable complementaria de A, y se nota $\bar{A}$, a aquella que toma el valor contrario de A, es decir:

$$\bar{A} = \begin{cases} 0 \text{ si } A = 1 \\ 1 \text{ si } A = 0 \end{cases}$$

- Se puede demostrar que el resultado de aplicar las operaciones ∨, ∧ y ~ (complementación) a variables del sistema es único y, además, la resultante es otra variable del sistema.
- Si en una expresión booleana verdadera se sustituye ∨ por ∧, ∧ por ∨, 0 por 1 y 1 por 0, el resultado sigue siendo una expresión booleana verdadera.

OLIVETTI - M-20

EL M-20 se presenta como un potente sistema monousuario basado en el microprocesador Z-8001 de 16 bits. Está orientado hacia aplicaciones de tipo profesional, aunque también resulta muy adecuado para la resolución de problemas de gestión a usuarios de pequeña y media dimensión.

Los usuarios con un alto volumen de datos disponen de la posibilidad de soportes magnéticos de alta capacidad, así como de distintos modos de acceso a informaciones de archivo.

Para la representación de gráficos se dispone también de un sistema de partición de pantalla, que posibilita subdividirla en 16 «ventanas» distintas, pudiéndose operar en cada una de ellas de forma totalmente independiente. Esta característica resulta muy indicada para aplicaciones de enseñanza y, en general, en todas aquéllas donde se necesitan representaciones múltiples.

El sistema operativo PCOS (Personal Computer Operating System) es propio del fabricante. Soporta una versión extendida del BASIC de Microsoft, que dispone de instrucciones concretas para el control del interface IEEE 488.

Existen «packages» de comunicaciones y recogida de datos, que permiten al M-20 operar como un terminal on-line o como sistema compacto de toma de datos, además de otros destinados a resolver problemas técnicos y científicos.

En resumen, se puede considerar al M-20 como un sistema monousuario con una alta capacidad de almacenamiento (tanto en RAM principal como en unidades periféricas de disco) posibilidades de crear representaciones gráficas muy elaboradas, con una amplia gama de periféricos conectables y un sistema operativo muy versátil que permite trabajos tanto de tipo técnico como de gestión.

Unidad central

La unidad central de proceso se encarga de la gestión de los distintos interfaces, la pantalla, el teclado, además de la unidad o unidades de disco. Está basada en el Z-8001 (16 bits) de la firma Zilog con bus interno de 16 bits. La frecuencia del reloj patrón es de 4 MHz, con un tiempo de ciclo de 450 nseg.

La memoria RAM de la versión básica es de 128 Kbytes y está constituida por 16 circuitos integrados de 64 Kbits. De la capacidad total de RAM, 86 Kbytes quedan reservados para la carga (desde disco) del sistema operativo con lo que el usuario puede disponer de los 42 Kbytes restantes. La RAM puede ser ampliada a 512 Kbytes (máxima ampliación) empleando 3 módulos de 128 Kbytes, o bien, a 224 Kbytes, por medio de módulos de 32 Kbytes. La zona de ROM estándar es de 8 Kbytes.

En la versión base se dispone de 2 interfaces: uno paralelo de 8 bits (Centronics), para la conexión de un periférico (normalmente una impresora) y otro serie, RS-232 C (bidireccional, según la norma CCITTV 24), con una velocidad de transferencia (seleccionable por programa) comprendida entre 50 y 9600 baudios (bits por segundo). Este interface permite la conexión de un único periférico al mismo tiempo.

Opcionalmente se pueden completar las dos expansiones previstas para interface, que son: Interface paralelo de alta velocidad IEEE 488 (a través del que se pueden conectar hasta 14 periféricos); interface doble RS 232-C, que puede configurarse de tres formas distintas: 2 interfaces RS 232-C, 2 interfaces current-loop o un interface RS 232-C más un interface current-loop. Por tanto, el número máximo de puertas de acceso es de cinco.

Teclado

El teclado es del tipo «de contacto». Está integrado en el mueble de la unidad central y dispone de 72 teclas divididas en dos bloques: sección alfanumérica y numérica.

La sección alfanumérica es del tipo QWERTY; genera caracteres en mayúsculas o minúsculas y está disponible en varias versiones (entre ellas la española). La versión USA ASCII puede, opcionalmente, tener los verbos BASIC

Ordenador: **Olivetti M-20**
Fabricante: **Olivetti S.p.A.**
Nacionalidad: **Italia**
Distribuidor: **Hispano Olivetti, S. A.**

CARACTERISTICAS BASICAS	
UNIDAD CENTRAL	**MEMORIAS DE MASA**
CPU: Microprocesador Z-8001 de 16 bits. *RAM versión básica:* 128 Kbytes *ROM versión básica:* 8 Kbytes *Máxima RAM (con ampliación):* 512 Kbytes. *Accesos periféricos:* Dos (paralelo Centronics y serie RS/232C); ampliable hasta un máximo de cinco accesos (IEEE-488, RS/232C y Current-loop).	*Discos flexibles:* Unidades para disco flexible de 5 y 1/4 pulgacas con capacidad de 160, 320 ó de 640 Kbytes por disco. *Discos rígidos:* Unidad de disco Winchester con capacidad de 11 Mbytes
TECLADO	**SISTEMAS OPERATIVOS**
Versión estándar: Teclado QWERTY de 72 teclas (todas programables). Incorpora keypad numérico y 4 teclas para el movimiento del cursor. Solidario con la unidad central.	*Estándar:* PCOS (Personal Computer Operating System). *Opcionales:* CP/M, MS-DOS y USCD p-System.
PANTALLA	**LENGUAJES**
Versión estándar: Monocroma de fósforo verde o blanco. *Formato de presentación:* Seleccionable entre 16 × 64 ó 25 × 80 caracteres. *Resolución gráfica:* 512 × 256 pixels. *Opciones:* Pantalla a color con 8 colores generables, de los cuales sólo pueden presentarse 4 simultáneamente.	*Estándar:* BASIC extendido de Microsoft. *Opcionales:* PASCAL, ASSEMBLER, FORTRAN y COBOL.

OLIVETTI - M-20

más utilizados, obteniendo con una sola pulsación la rápida introducción de estos verbos. Se incluye una tecla de RESET general.
La sección numérica es similar al teclado de las máquinas calculadoras convencionales. Resulta particularmente útil para la introducción rápida de grandes cantidades de datos numéricos. Esta sección incluye una tecla de doble cero, signos aritméticos y los mandos de control del cursor.
Todas las teclas son programables por el usuario y disponen de repetición automática (excepto SHIFT). Se dispone también de un señalizador acústico.

Pantalla

La pantalla (de 12"), está dotada de una base móvil que permite su orientación en cualquier dirección.
Hay dos versiones: monocromática y de color, ambas con las mismas características alfanuméricas y gráficas. La gama de colores va del rojo al negro hasta completar un total de 8, de los cuales sólo 4 pueden mezclarse.
El modo gráfico está configurado en modo «bit mapping» que proporciona una resolución de 256 × 512 pixels. A cada uno de estos pixels (puntos) se asocia un bit de la memoria central reservada al sistema, lo que permite modificar por programa el contenido de esta zona punto a punto.
En modo alfanumérico, los caracteres se forman por puntos. Es posible representar 16 líneas de 64 caracteres (1.024 caracteres) ó 25 líneas de 80 caracteres (2.000 caracteres).
Como queda dicho, la pantalla puede ser subdividida en 16 áreas o zonas independientes, conservando cada una de ellas todas las características gráficas y alfanuméricas. Cada zona se comporta como si fuera un monitor independiente.
Los atributos disponibles son: REVERSE (video inverso) y HIDE (representación falsa), cuya utilidad es la introducción de caracteres que no se quiere visualizar.

Memorias de masa

En la versión básica se dispone de una doble unidad de disco flexible de 5 1/4" que se encuentra integrada en el mismo mueble de la unidad central.
Los discos pueden ser elegidos entre tres modelos con distintas capacidades de almacenamiento: 160, 320 y 640 Kbytes.
Para el modelo de 320 Kbytes, el disco (doble cara, doble densidad) contiene 35 pistas por cara, con una capacidad formateada de 285 Kbytes. El tiempo medio de acceso es de 303 mseg. y la velocidad de transferencia de 250 Kbits/segundo. La unidad de disco flexible cumple las normas ECMA 70.

El OLIVETTI M-20 es un microordenador orientado básicamente a tareas de gestión. Su CPU está constituida por el microprocesador de 16 bits Z-8001 de la firma Zilog.

Existe una segunda versión que incorpora una unidad de disco flexible, más otra de disco duro tipo Whinchester de 5 1/4". Esta unidad está constituida por 3 discos con 6 superficies de grabación. Las cabezas de lectura/escritura se desplazan a una distancia de la superficie magnética de 4 micras, lo que permite una elevada densidad de grabación —hasta un total de 11,25 Mbytes de capacidad sin formatear y 8,85 Mbytes formateado—. El tiempo medio de acceso es de 66 mseg. y la velocidad de transferencia de 5 Mbits/s. El usuario no tiene acceso manual a los discos de la unidad, ya que están sellados en un ambiente hermético con objeto de conservar los niveles de precisión requeridos.

Periféricos

Como impresora estándar, Olivetti ofrece el modelo PR 1450 (unidireccional), con método de impresión por impacto, formándose los caracteres a partir de una matriz de 9 × 7 puntos. La velocidad de impresión es de 100 c.p.s. y el número de caracteres por línea de 80 ó 132. El método de alimentación es por fricción y arrastre fijo; el número máximo de copias es de dos.

Como impresoras opcionales se dispone también de los modelos PR 2400, que es una impresora térmica de sobremesa, particularmente útil para la reproducción del contenido de la pantalla (80 caracteres por línea y 240 líneas por minuto); PR 1471 (bidireccional), impresora de impacto (matriz 9 × 7), con una velocidad de 140 caracteres por segundo y 132 ó 220 caracteres por línea; PR 1480, impresora de impacto (matriz de 9 × 7), 140 c.p.s. y posibilidad de impresión en 4 colores y, por último, el modelo PR 430, impresora con tecnología de margarita de alta calidad y tipografía intercambiable.

Además, debido a los interfaces —tanto básicos como opcionales— que pueden acoplarse al M-20 (especialmente al IEEE 488), el fabricante asegura la compatibilidad con cualquier periférico estándar.

Sistemas operativos y lenguajes

El M-20 incorpora el sistema operativo PCOS, propio del fabricante. Está formado por 3 bloques principales: Núcleo, comandos residentes y funciones reclamables.

El núcleo contiene el sistema de gestión de archivos, el intérprete de los comandos y el driver software I/O. Los comandos son los encargados de la ejecución de las funciones: copia de archivos y de volúmenes, formateado e inicialización de los discos, búsqueda y utilización de espacios libres en el disco, listado del contenido de un archivo, transpaso del control al intérprete BASIC y reinicialización lógica del sistema, etc.

Existe un sistema de ayuda al usuario

La posibilidad de operar con representaciones múltiples (partición de pantalla) y sus amplias posibilidades de comunicación, extienden el campo de aplicación del equipo a sectores técnicos y de enseñanza.

El mueble que aloja al equipo incorpora, además de la unidad central, al teclado y a una o dos unidades de disco.

El teclado del OLIVETTI M-20 es de tipo QWERTY, con un total de 72 teclas distribuidas en dos zonas: teclado alfanumérico y «keypad» de teclas numéricas.

OLIVETTI - M-20

denominado HELP, que permite visualizar información relativa al sistema operativo. El PCOS permite también una gran flexibilidad en el tratamiento de los archivos debido a sus métodos de acceso: secuencial y secuencial indexado.

Otros sistemas operativos disponibles son: CP/M-86, MS-DOS y UCSD p-System.

El sistema M-20, trabaja con una versión extendida del lenguaje BASIC-80, cuyo intérprete, así como el sistema operativo, residen en disco flexible.

Como lenguajes de programación opcionales se dispone del PASCAL, ASSEMBLER, FORTRAN y COBOL.

Software de aplicación y utilidades

Olivetti dispone de una amplia gama de programas de utilidad ejecutables con el sistema operativo PCOS. De ellos, destacamos los siguientes:

— Multiplan: hoja electrónica para aplicaciones financieras y empresariales.
— Oliword: destinado al tratamiento de textos.
— Olientry: programa de entrada, elaboración y actualización de datos, gestión de archivos, etc.
— Olimaster: macrolenguaje para el desarrollo de cursos de instrucción interactiva.
— Olisort: paquete de sort/merge.
— Librerías de rutinas científicas: contienen subrutinas útiles en el cálculo científico, matemático y estadístico.
— TTY y RBTE: emuladores de terminales BATCH.

Todos ellos se encuentran disponibles en versión española.

Soporte y distribución

Junto con el equipo se entrega un amplio dossier de información en español con diversos catálogos, tanto de hardware como de software.

Durante el período de garantía, con una duración de un año, se incluye la mano de obra y los recambios necesarios. Además, existe una red de asistencia técnica que abarca todo el territorio nacional y que permite una rápida solución de los problemas técnicos del equipo.

El software de nueva creación es suministrado por el fabricante o bien a través de la red comercial autorizada.

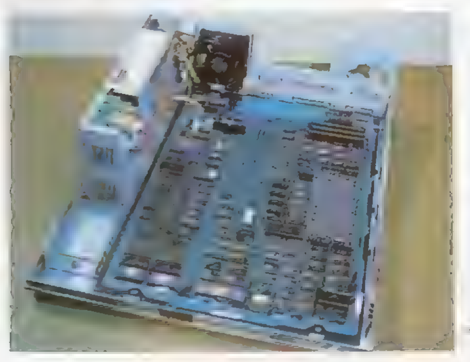
La distribución del equipo es directa para la Administración del Estado y empresas de primera línea. Para el resto del mercado es indirecta, a través de los concesionarios oficiales.

Configuración básica: Unidad central con 128 Kbytes de RAM, pantalla monócroma y una unidad para disco flexible de 320 Kbytes.

Configuración máxima: Unidad central con 512 Kbytes, pantalla a color, impresora y dos unidades de disco flexible de 5 y 1/4" y 640 Kbytes por disco o una unidad de disco flexible de 640 Kbytes y otra de disco rígido de 11 Mbytes.

La pantalla es independiente, respecto al mueble de la unidad central. Puede optarse por monitor monócromo (de fósforo verde o blanco) o de color (ocho colores generables).

El mueble del equipo dispone de espacio para alojar un máximo de dos unidades de disco flexible o una unidad de disco flexible y otra de disco rígido de tecnología Winchester con capacidad de 11 Mbytes.



La zona de memoria RAM disponible en la versión estándar (128 Kbytes) puede ampliarse hasta alcanzar un máximo de 512 Kbytes a través de módulos de ampliación.

Como opción básica Olivetti ofrece para el M-20 la impresora PR-1450. Esta es una impresora de matriz de puntos, de 80 a 132 caracteres por línea, capaz de operar a una velocidad de 100 c.p.s.

El equipo se entrega con una amplia documentación redactada íntegramente en castellano. El período de garantía inicial es de un año.

AYUDAS AL PROCESO DE PROGRAMAS

AL alejarnos de la máquina, programando con lenguajes de alto nivel, se hace patente la necesidad de contar con programas especializados que faciliten y apoyen la tarea del programador. Estos programas forman parte del software del sistema y suelen ser suministrados por el propio fabricante del ordenador.

Los compiladores

El incremento del uso de las macroinstrucciones y su constante sofisticación hizo que en los programas confeccionados para distintos equipos se encontraran muchas funciones comunes, tales como leer datos de un fichero en disco o escribir en una cinta magnética. El análisis de estas funciones comunes llevó al desarrollo de los lenguajes de alto nivel.
Para que los programas escritos en estos lenguajes puedan ser ejecutados por el ordenador, es preciso convertirlos previamente en programas objeto, representados en lenguaje máquina. Este proceso de conversión recibe el nombre de compilado o *compilación* del programa fuente.
El *compilador* es el programa auxiliar que controla el proceso de *compilación*, realizando las siguientes funciones:

- Leer las instrucciones del programa fuente, a través de un periférico de entrada.
- Clasificarlas por número de secuencia de las instrucciones.
- Convertir las macro y micro instrucciones a instrucciones en código de máquina.
- Crear la tabla de direcciones de memoria de las referencias (variables, subrutinas, áreas de datos).

Para que la programación en lenguaje de alto nivel sea eficaz es preciso contar con determinados programas auxiliares que trasladen la información de origen a un lenguaje inteligible por el ordenador.

AYUDAS AL PROCESO DE PROGRAMAS

- Producir el programa objeto en soporte perforado o magnético.
- Editar un listado, tanto del programa fuente como del objeto.
- Detectar los errores sintácticos del programa.

El proceso de compilación se repite hasta que se obtenga la llamada *compilación limpia*, es decir, una compilación exenta de errores.
Cada lenguaje de alto nivel necesita un compilador para cada tipo de ordenador en que vaya a ser procesado, ya que los respectivos lenguajes de máquina son distintos.

Intérpretes

El principal inconveniente, asociado al empleo de los compiladores, es que para ejecutar el programa es preciso compilarlo previamente, es decir, se trata de un proceso «batch».

Los intérpretes resuelven este problema, ya que traducen, «interpretan» y procesan las instrucciones según se van introduciendo; como resultado de esta ejecución van almacenando datos y visualizando los resultados progresivamente.

Generadores de programas

Existen procesos cuya lógica se puede repetir con frecuencia dentro de los programas, como son la clasificación de registros, la visualización de informes, el formateado de resultados, etc. Para evitar tener que reprogramar constantemente este tipo de procesos, existen los denominados *generadores*. Un *generador* es un programa capaz de construir otros programas, utilizando *parámetros* que dependen de cada caso particular. Por ejemplo, a un programa generador de clasificaciones

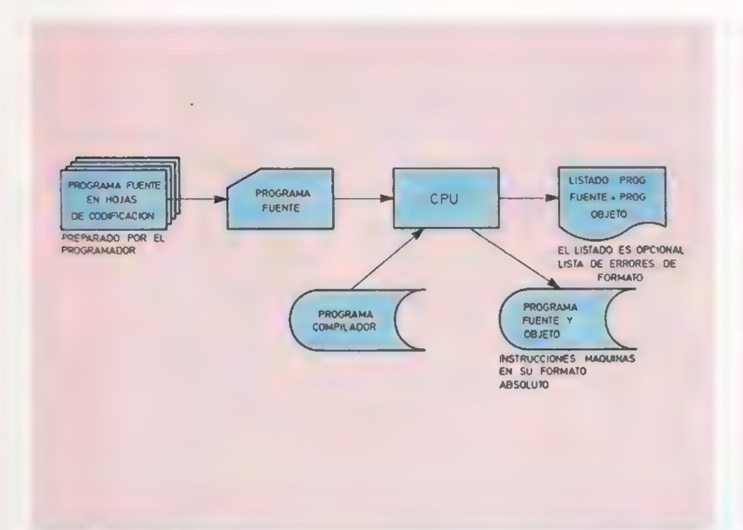
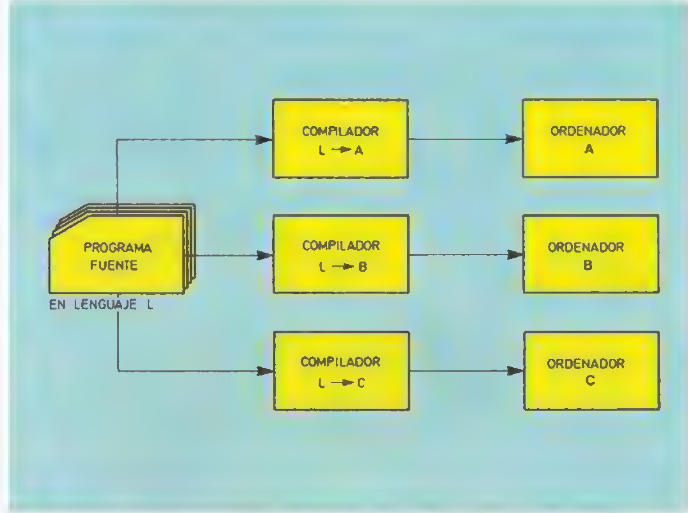
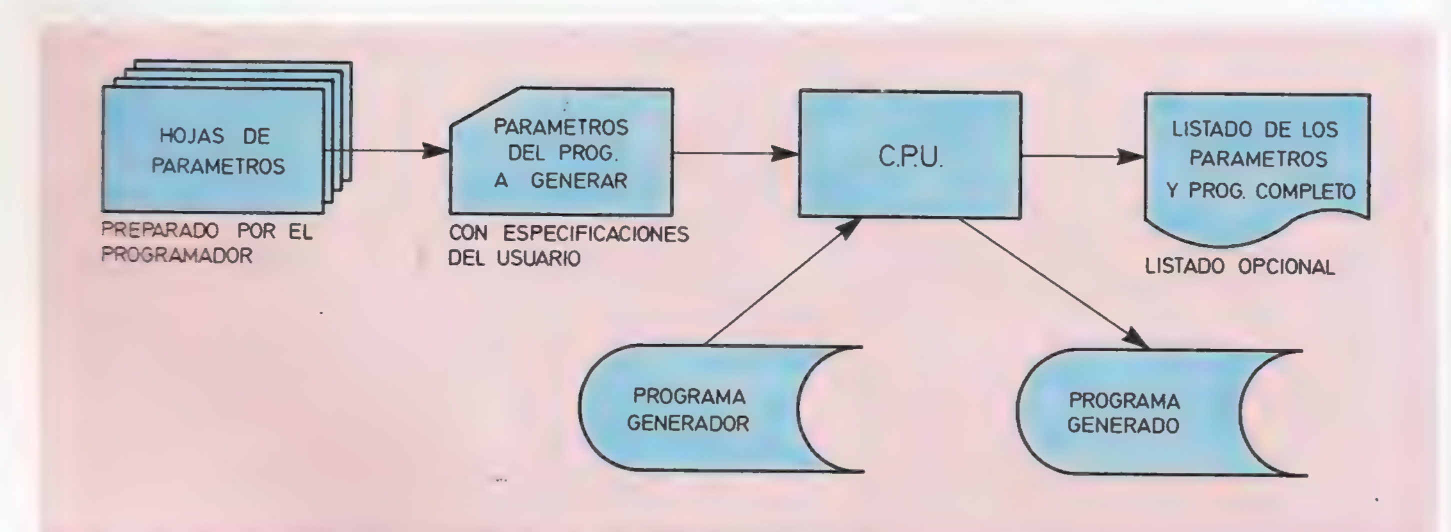


Diagrama representativo de un proceso de compilación.



Para que un programa pueda ser procesado en distintos ordenadores es necesario contar con compiladores especializados en cada una de las máquinas.



El proceso de generación de un programa es semejante al de «compilación»; no obstante, la información de entrada no será un programa, sino únicamente los parámetros definitorios del programa a generar.

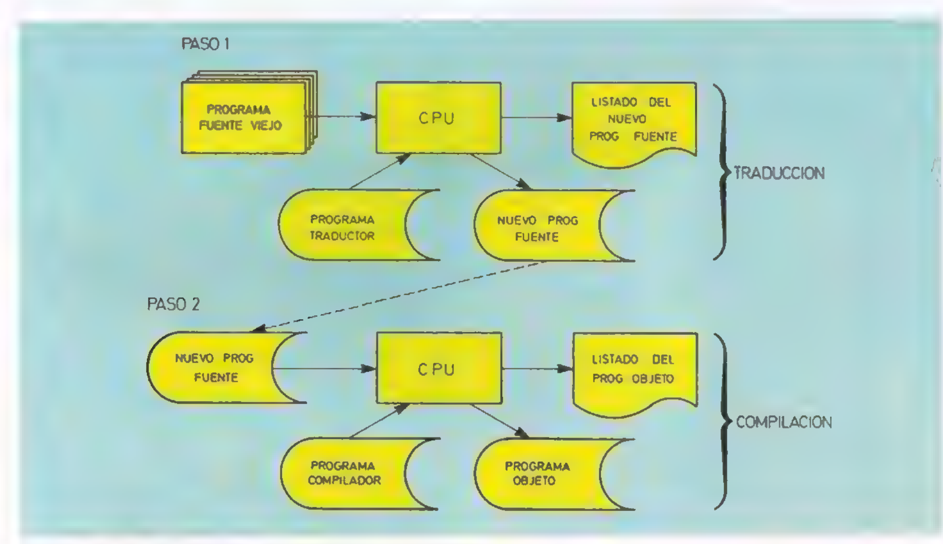
sólo es necesario darle parámetros, tales como: dónde se encuentran las claves de clasificación dentro del registro y cuál es su longitud, nombre del archivo, tamaño del bloque, longitud del registro, etc.

Traductores

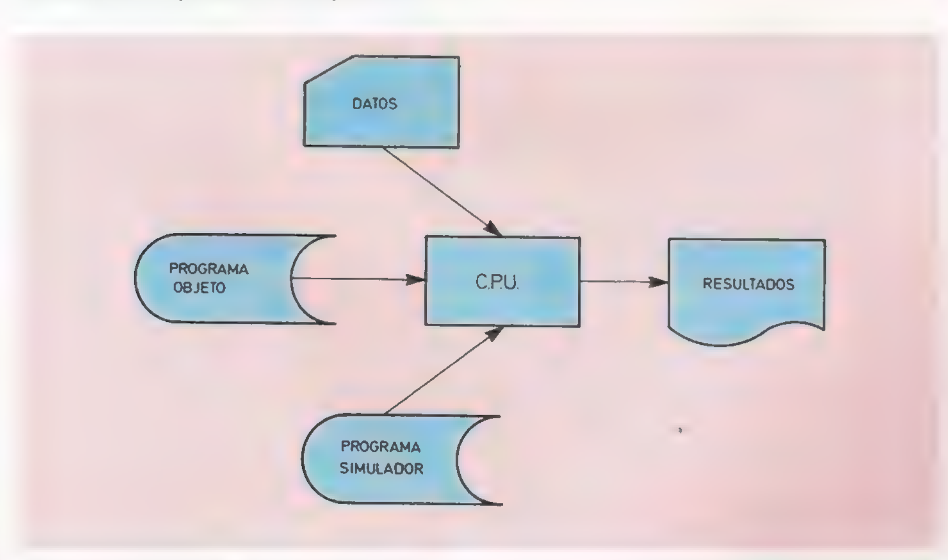
Otro inconveniente de los programas escritos en lenguaje de alto nivel es el que supone su traslado a otro ordenador, dentro de cuyo software no existe un compilador para el lenguaje en el que están escritos nuestros programas. El reprogramar todas las aplicaciones puede ser no sólo muy costoso, sino prácticamente inviable.

Los programas *traductores* convierten las instrucciones fuente de un lenguaje en las equivalentes instrucciones fuente de un segundo lenguaje. Este nuevo programa fuente puede ser compilado.

El uso de los traductores reduce el tiempo necesario y el coste de la puesta en marcha de un nuevo ordenador: No se pueden usar, si durante el mantenimiento de los programas antiguos se han realizado «parches» (patching), a no ser que las modificaciones se hubie-



Los programas traductores convierten un programa fuente en otro programa fuente que, posteriormente, debe ser sometido a un proceso de «compilación».



Para que sea posible utilizar los programas en un nuevo ordenador distinto del original, puede recurrirse a los programas auxiliares denominados «simuladores».

Glosario

¿Por qué se llama compilador?

Porque una de las técnicas empleadas en el análisis lexicográfico y sintáctico es la de pilas.

¿Cuál es la diferencia entre un traductor y un compilador?

El que el traductor (en inglés «translator») convierte un programa fuente escrito en un determinado lenguaje en otro programa fuente en distinto lenguaje. Por su parte, el compilador convierte un programa fuente en un programa objeto en código de máquina.

¿Qué es un «parche»?

Cuando es necesario hacer alguna modificación en un programa compilado se suelen introducir las instrucciones oportunas en el código de máquina correspondiente. Se dice que el programa se ha «parcheado». Por ello hay que tener cuidado, puesto que el programa objeto ya no es la traducción correcta del programa fuente original.

¿El RPG es un lenguaje o un generador?

RPG son las iniciales Report Program Generator y, originalmente, se diseñó para proceso de salida de informes impresos. El programador usaba hojas específicas en las que definía la entrada y la salida. Posteriormente se expandió hasta convertirse en un verdadero lenguaje de programación, que permite aplicarlo a problemas complejos.

AYUDAS AL PROCESO DE PROGRAMAS

ran introducido también en el programa fuente.

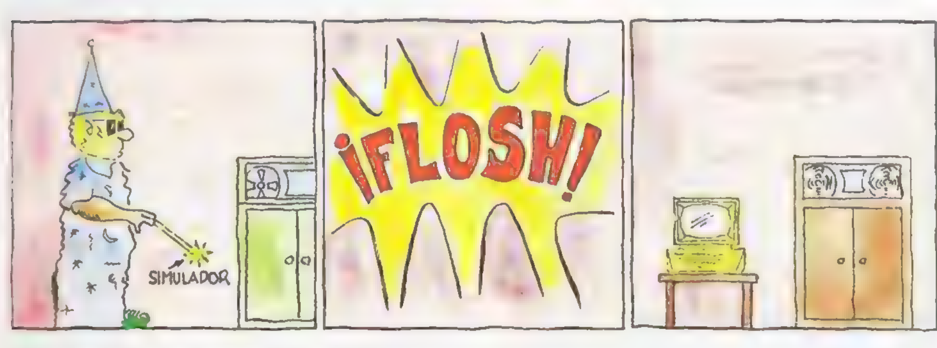
Simuladores

Otra solución para seguir utilizando los mismos programas en un nuevo ordenador, es el uso de programas *simuladores*.
Un programa *simulador* logra que un ordenador actúe como si fuera otro distinto. La recepción, tratamiento y salida de datos aparentemente es igual que con el ordenador simulado.

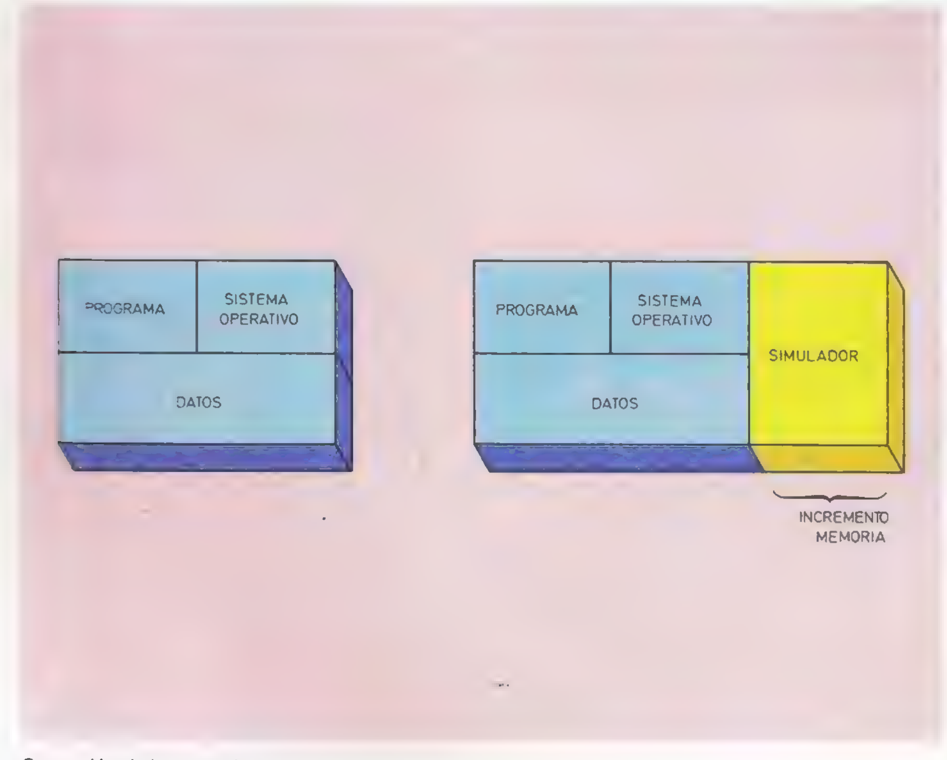
A diferencia del programa traductor (que trabaja con el programa fuente), el simulador opera con el programa objeto.

El principal inconveniente de los programas simuladores es que aumentan mucho el tiempo de proceso y necesitan más memoria, ya que el programa simulador debe permanecer en memoria junto con el programa objeto que va a ser procesado.

De todas formas, estos inconvenientes pueden ser resueltos con soluciones «firmware», que pueden convertir a los ordenadores en «máquinas virtuales».



Un programa simulador es capaz de lograr que un determinado ordenador se convierta virtualmente en otro equipo distinto.



Ocupación de la memoria de un ordenador sin y con la presencia de un programa simulador.

Conceptos básicos

Máquina virtual

El concepto de firmware nos sirve como elemento de introducción a la máquina virtual. Recordemos que el firmware se define como un conjunto de microprogramas. Cambiando el firmware de un ordenador, cambian realmente las características del mismo. El firmware hace posible transformar, por ejemplo, un ordenador de gestión en uno de tipo científico. Para realizar esta transformación, lo único que hay que hacer es cargar, en el ordenador de gestión, un firmware que posea características propias de un ordenador científico, como puede ser la de operar en coma decimal flotante, y sin necesidad de incorporar nuevos elementos hardware se consigue que el ordenador opere con un gran rendimiento, tanto en el aspecto comercial como en el científico.
La introducción del firmware oportuno hace que un ordenador compile y ejecute un programa con mayor rapidez y utilice menos memoria interna. Hasta ahora, al adquirir un nuevo ordenador, el usuario se veía obligado a modificar los programas fuente para pasarlos al lenguaje del nuevo ordenador. Un firmware apropiado permite que los programas objeto existentes puedan ser ejecutados sin recompilarlos y el nuevo ordenador actuará como si fuera el antiguo; esto es, opera VIRTUALMENTE de la misma manera que el ordenador antiguo. Tenemos una máquina virtual. Los programas fuente escritos en un lenguaje como el COBOL pueden compilarse y ejecutarse en una máquina virtual COBOL, que actúa como si se hubiera diseñado para cumplir los requisitos del COBOL.
De lo dicho hasta ahora se saca una conclusión importante para el mundo informático. Una máquina puede transformarse en distintas máquinas virtuales a medida que el usuario tenga necesidad de ello, cargando diferentes firmwares. Puede hacer trabajar a su ordenador como una máquina virtual COBOL, o como una máquina virtual FORTRAN, e incluso como una máquina de proceso de comunicaciones conectándole terminales. Todo lo dicho depende fundamentalmente de los distintos firmwares que suministren los fabricantes.
Una ventaja muy importante para el usuario de un ordenador con firmware es que puede ampliar o cambiar su ordenador, convirtiéndolo en un sistema más potente con un coste y un esfuerzo mínimo, ya que no pierde la inversión efectuada en los programas del sistema antiguo.

PERIFERICOS

MODEMS

La transmisión de los datos en serie es la preferida en las comunicaciones electrónicas, debido principalmente al alto costo de largas líneas paralelas de datos. Uno de los equipos más importantes para la transmisión de datos entre ordenadores es el modem. La denominación de modem deriva de la función que desempeña tal dispositivo: MOdulador / DEModulador.

Los modems acondicionan la información binaria del ordenador para que pueda ser transmitida a través de la línea telefónica. Concretamente, el modem recibe los datos del ordenador (por ejemplo, en formato paralelo), los transforma en datos serie y, mediante una codificación determinada, los envía por la línea de comunicación telefónica. En el sentido opuesto, el modem recibe los datos a través de la línea en serie y los transforma al formato adecuado para suministrarlos al ordenador.

Los modems son, por tanto, periféricos de salida en su zona de modulación y periféricos de entrada de datos en su zona de demodulación.

Las características más importantes e interesantes a la hora de evaluar un modem son las siguientes:

- Técnica de modulación:
  FSK.
  PSK.
- Velocidad de transmisión.
- Relación señal/ruido.
- Tipo de transmisión:
  Síncrona.
  Asíncrona.
- Modo de transmisión:
  Simplex.
  Semidúplex.
  Dúplex.
- Acoplamiento a la línea telefónica:
  Directo.
  Acústico.
- Forma de detección de error.
- Tipo de interface.
- Indicaciones en el panel frontal.
- Alimentación y consumo.

Técnica de modulación

La técnica de modulación empleada puede ser de dos tipos:

1. FSK (Frequency shift keyed): Modulación por desplazamiento de frecuencia conmutado. Los datos, 1 (marca) y 0 (espacio), se diferencian por la frecuencia de la transmisión. Las distintas bandas de frecuencia empleadas en Europa están normalizadas por la CCITT (Comité Consultivo Internacional de Telégrafo y Teléfono), mientras que las bandas de frecuencia normalizadas en América son distintas.
2. PSK (Phase shift keyed): Modulación por desplazamiento de fase conmutado.

Velocidad de transmisión

Es la velocidad de comunicación de los datos a través de la línea telefónica. Se expresa en baudios (bits/seg).

Los modems que utilizan la técnica FSK son más lentos (hasta 1.200 baudios), ya que tienen limitaciones en el ancho de banda, mientras que los que utilizan la técnica PSK son de alta velocidad. Sin embargo, para aplicaciones normales se emplea la técnica FSK, debido a que la alta velocidad requiere líneas muy sofisticadas con cuatro hilos. Normalmente los modems disponen de un conmutador interno o microinterruptores para seleccionar entre distintas velocidades de transmisión.

[illegible]

Modem dotado de acoplador acústico. El acoplador acústico permite la transmisión y recepción de datos a partir de un microteléfono convencional.

MODEMS

Relación señal/ruido

Se mide en decibelios y da una idea del máximo nivel de ruido que puede introducirse en la línea, siendo rechazado por el receptor y aceptando éste sólo la señal sin errores.

Tipo de transmisión

La transmisión puede ser síncrona o asíncrona.

- Síncrona: los datos se transmiten continuamente según una señal de sincronismo o reloj.
- Asíncrona: los datos se transmiten cuando es necesario. Mientras no se está transmitiendo la línea está en estado de reposo (idle). La transmisión empieza con unos bits de comienzo (start) y termina con unos bits de stop, volviendo la línea al estado idle. En estos casos, se debe dar el formato de la transmisión, esto es: el número de bits de start, el número de bits de información y el número de bits de stop.

Lógicamente, esta transmisión es más lenta que la síncrona al necesitar de bits adicionales.

Modo de transmisión

Puede ser de tres formas:

- Simplex: La transmisión se efectúa por una sola línea y en un sentido único.
- Semidúplex o half dúplex: La transmisión se efectúa por una sola línea en los dos sentidos, no pudiendo haber, por tanto, simultaneidad. Antes de iniciar la transmisión es necesario saber si la línea está ocupada (busy) o no (estado idle).

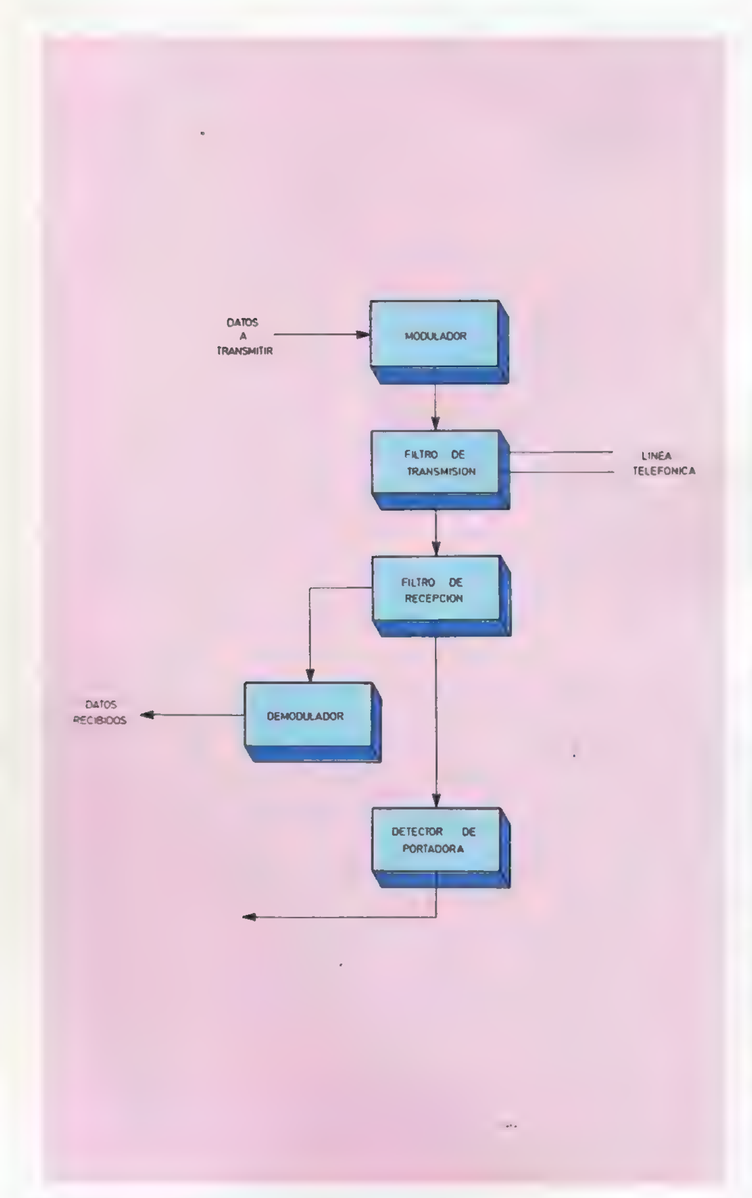
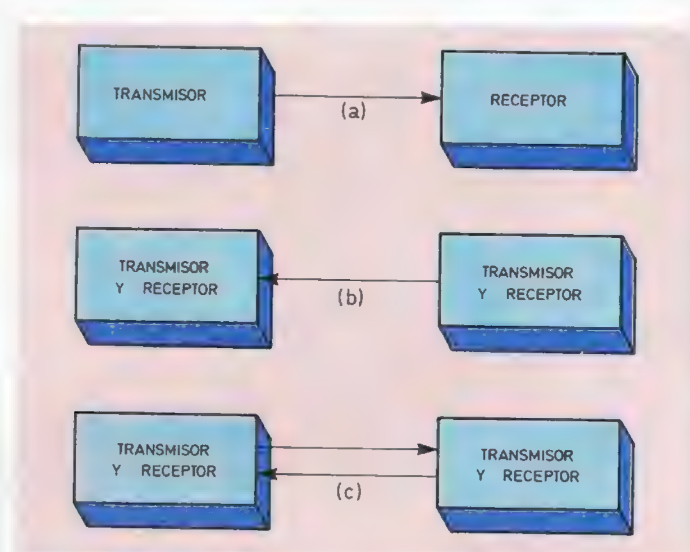


Diagrama de bloques de un modem. Las zonas moduladora y demoduladora realizan las funciones de emisión y recepción de datos, respectivamente.



Modalidades de transmisión de los modems: a) simplex, b) half duplex y c) full duplex.

Los modems más comúnmente utilizados con los microordenadores suelen incorporar en la propia caja el acoplador acústico que les permite utilizar un simple microteléfono como medio de acceso a la línea telefónica.

- Dúplex o full dúplex: La transmisión se efectúa simultáneamente por dos líneas, una en un sentido y otra en el contrario.

En los sistemas dúplex, el modem puede trabajar de dos formas:

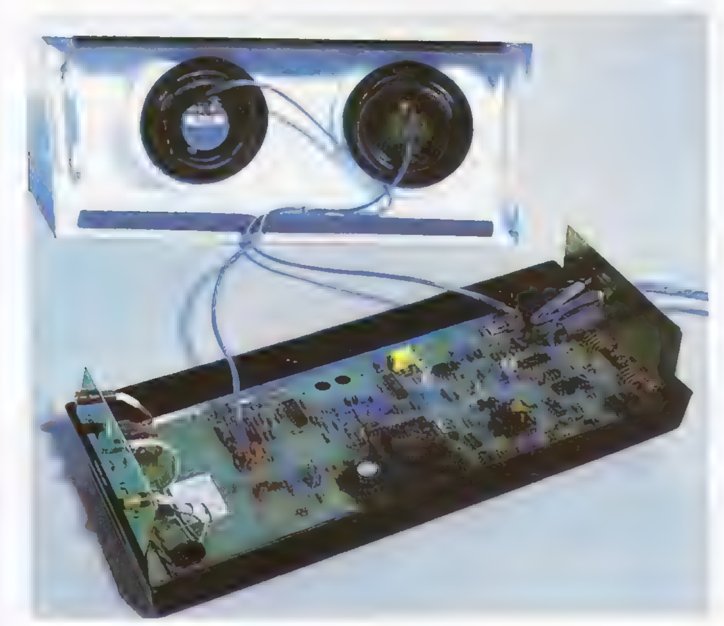
a) Originate: sólo el modem puede llamar al ordenador; el ordenador no puede establecer la comunicación por propia iniciativa.

b) Call/originate: el modem puede llamar y ser llamado por el ordenador.

Acoplamiento a la línea telefónica

La conexión a la línea telefónica puede ser de dos tipos:

1. Directa: se debe conocer si la línea empleada es privada y única para la transmisión o si está acoplada a una red de conmutación. Es preciso conocer el nivel de ruido que puede introducirse en la línea.
2. Acoplamiento acústico a través del aparato telefónico: en este caso hay que conectar entre el modem y la línea un acoplador acústico.



El tipo más común de modems emplea la técnica de modulación FSK. La velocidad de transmisión se selecciona normalmente por medio de microinterruptores internos.

Un modem de tipo común, como el de la fotografía, incorpora en el panel frontal algunos indicadores (de conexión, de detección de portadora y de presencia de datos) y conmutadores (conexión/desconexión del acoplador acústico y selección half/full duplex.

Funciona bien hasta 300 baudios; a partir de 1.200 baudios los armónicos de segundo orden pueden alcanzar grandes proporciones.

Método de detección de errores

Normalmente se realiza por medio de un bit adicional, llamado bit de paridad, que puede ser par o impar. Hay algunos modems que realizan la detección de error enviando la información por duplicado y luego comparando en el receptor bit a bit.

Tipo de interface con el ordenador

Los tres más empleados son:

- V24 ó RS/232.
- Bucle de 20 mA.
- IEEE 488.

Si el ordenador empleado está equipado con algún tipo de bus estándar, es posible conectar ciertos modems que incorporan interface directa. Este sistema suele adoptar la morfología de tarjeta de circuito impreso directamente enchufable al bus del ordenador.

Indicaciones en el panel frontal

Casi todos los indicadores del panel frontal sirven para detectar una posible avería. Esto es importante además para determinar si la avería es en el propio modem o en la línea telefónica. Los paneles frontales típicos pueden reflejar, por ejemplo, los siguientes factores:

- Detección de onda portadora.
- Estado de transmisión o recepción de datos.
- Petición de enviar datos.
- Disposición de enviar datos.

Alimentación y consumo

Otras características que pueden ser interesantes en los modems son la forma de alimentación y el consumo. Puede ser importante en algunos casos el que el modem se alimente en corriente continua, a partir de una batería autónoma, de tal forma que no se interrumpan las transmisiones por fallo en la red de distribución eléctrica.

CONTABILIDAD GENERAL PLACON

EL programa PLACON sirve para llevar una Contabilidad General por partida doble. El usuario define un Plan de Cuentas sobre las que se van anotando los apuntes.
El Programa controla que no se dupliquen las cuentas, que no se borre una cuenta con saldo, que los asientos se hagan a cuentas existentes, que los asientos estén cuadrados, que los datos que se tecleen sean coherentes (p. ej.: que la fecha no sea un día 34, o que los importes no sobrepasen el número de decimales establecido, etc.).
Con los datos que se le han introducido, PLACON elabora el Diario, el Mayor, el Balance de Sumas y Saldos, el Balance de Situación y dos modelos de Cuenta de Explotación.

Comienzo de la aplicación

Con el ordenador encendido, se introduce en la unidad de disquette el disco A (programas) y un disco virgen, tecleando A para cargar el Sistema Operativo. A continuación, se teclea CONINS (nombre del programa de instalación de la aplicación) y RETURN. Terminado CONINS, comienza la Contabilidad, seleccionando la opción 1 para ajustar el fichero de Masas Patrimoniales y el de Conceptos.

Con la introducción del Plan de Cuentas y el asiento de apertura (opciones 1 y 2, respectivamente), se pasa a la opción Fin de Apertura. A partir de este punto, puede realizarse el proceso cotidiano de introducir apuntes, emitir informes, etc. En adelante, se trabaja directamente con la Contabilidad tecleando CON y RETURN.

Especificaciones del programa

En la configuración de disco de 400 Kbytes se tiene que cumplir que: NUM. CUENTAS X 132 + NUM. APUNTES X 62 ≤ CAPACIDAD DISCO (en bytes). Esto equivale a una configuración orientativa de 900 cuentas y 4.000 apuntes.
El importe máximo que puede introducirse en un apunte es −99999999.99, pudiéndose acumular hasta 9999999999.99. Pueden definirse tantos niveles de cuentas como se desee

Aplicación: **CONTABILIDAD GENERAL PLACON.**
Ordenador: **RAINBOW PC-100.**
Configuración: **Unidad central, teclado, pantalla, doble unidad de discos flexibles e impresora.**
Sistema operativo: **CP/M 86/80.**
Memoria requerida: **64 Kbytes.**
Soporte: **Disco flexible de 5 1/4".**
Documentación: **Manual de 56 páginas en español.**
Copyright: **LINNEO.**
Distribuidor: **Digital Equipment Corporation.**

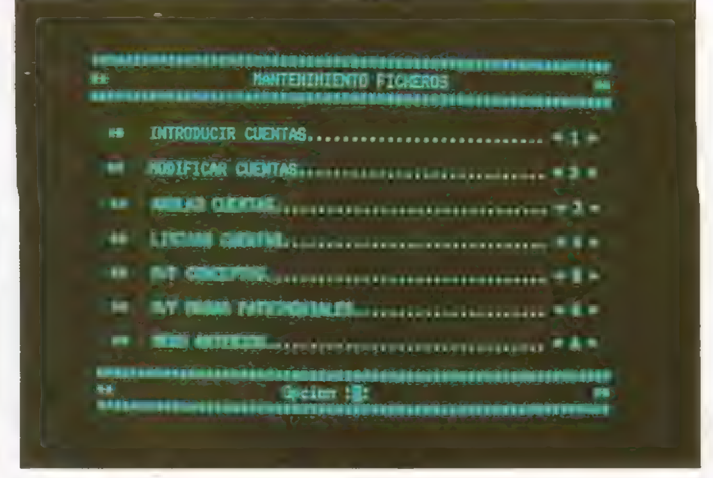
Listados editables

- Diario.
- Mayor.
- Balance de sumas y saldos.
- Balance de situación.
- Cuenta de explotación.
- Cuenta de explotación analítica.

Ficheros de la aplicación

PLACON	Plan de cuentas y sumas acumuladas.	AUX1	Auxiliar impresión balance.
ASIENTOS	Apuntes contables.	AUX2	Auxiliar impresión balance.
MASAS	Descripción de masas patrimoniales.	CONMN. TEX	Texto del programa CONMN.
CONCEPTOS	Descripción de conceptos auxiliares.	CON1. TEX	Texto del programa CON1.
PARAMETROS	Mantenimiento variables del sistema.	CON4. TEX	Texto del programa CON4.
AUX	Secuencial temporal de altas cuentas.		

Menú principal de la aplicación PLACON, que permite llevar una contabilidad general por partida doble.



Menú de mantenimiento de ficheros, accesible a través de la opción 1 del menú principal.

(Grupo, Subgrupo, Mayor, etc.), siendo la asignación a Masas Patrimoniales de tres dígitos. Los asientos son múltiples, sin ninguna limitación en el número de apuntes.

Listados editables

El listado del Diario puede editarse cuando se necesite; puede elegirse entre las opciones de intervalo de fechas, intervalo de números de asiento, intervalo de referencias o que se impriman sólo las cuentas que empiezan por una serie de dígitos.
El listado del Mayor (fichas de las cuentas) puede efectuarse seleccionando el rango de cuentas a listar y el intervalo de listado de movimientos (que puede definirse por fecha inicial y final, número de documento inicial y final o número de referencia inicial o final).

En el listado del Balance de Sumas y Saldos existe la opción de definir en qué cuenta comienza y termina el listado, los niveles de control de totales y el modelo de listado (datos del mes, ejercicio o ambos).

La opción de obtención del balance de situación debe usarse después de la regularización de existencias. Este listado no ofrece ninguna opción de selección. Se puede, sin embargo, obtener tantas copias como se desee.

La cuenta de explotación normal emite un informe en que se considera la variación de las existencias iniciales a finales, las cuentas de compras y gastos y las de ventas e ingresos. El otro informe posible, el analítico, contiene los mismos datos del informe anterior clasificados en tres grupos e indica el porcentaje que representan las compras y los gastos en relación con las ventas e ingresos.

Otras opciones

La opción de incorporación de asientos externos permite leer ficheros realizados por otras aplicaciones (nómina, facturación, etc.), y los incorpora a la Contabilidad. El proceso de cierre del ejercicio y apertura del siguiente es automático.

La aplicación de contabilidad general «PLACON» creada para el RAINBOW PC-100, se implementa en un sistema constituido por la unidad central, teclado, pantalla, doble unidad de disco flexible e impresora.

La aplicación cuenta con un fichero de conceptos, con capacidad de 45 descripciones de 20 caracteres, que facilita la introducción de asientos.

Formato de pantalla que presenta la aplicación PLACON para la introducción de asientos.

PROGRAMA

Nombre: ***NIM***
Ordenador: ***Sinclair ZX-Spectrum***
Memoria necesaria: ***16 Kbytes***
Lenguaje: ***BASIC***

El presente juego permitirá al lector hacer trabajar a su cerebro a pleno rendimiento contra el ordenador, que se presenta, como en tantos otros casos, como un enemigo implacable.

El programa muestra en la pantalla entre 3 y 8 columnas (número seleccionado por el jugador) con una cantidad variable de piezas cada una, entre 1 y 8 (aleatorio). Por cada jugada se puede retirar el número de piezas que se desee, pero siempre de la misma columna, siendo obligatorio retirar al menos una. Gana el jugador que consigue llevarse la última pieza.

Pese a haber sido programado inicialmente en un ZX-Spectrum, presenta una gran compatibilidad con el modelo ZX-81, tan sólo suprimiendo las instrucciones 1Ø, 2Ø, 1Ø3Ø, 1Ø8Ø, 1Ø9Ø y cambiando la línea 23Ø para que quede como sigue:

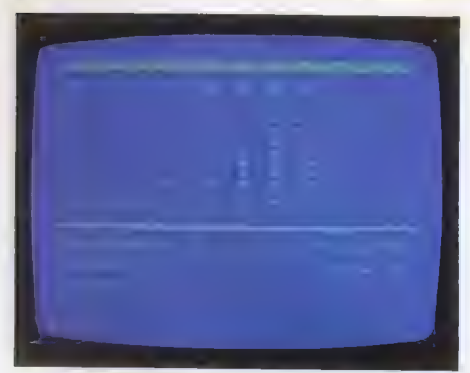
23Ø PRINT CHR$ (156+I); «ƀƀ»;

La obtención del movimiento por parte del ordenador, se basa en dos rutinas fundamentales: una de decisión de jugada óptima y otra aleatoria. Atendiendo al grado de dificultad se efectúa un RND (línea 6ØØ) de forma que se produce una bifurcación en el programa hacia la rutina aleatoria u óptima. Así, en caso de escoger el nivel Ø, siempre se efectuará un movimiento del tipo aleatorio, y en el caso del nivel 5, siempre del tipo óptimo. En cualquiera de los otros grados, cuanto menor sea éste mayor será la probabilidad de que la máquina efectúe un movimiento erróneo.

Para la selección del movimiento óptimo el ordenador determina, en primer lugar, la forma binaria del número de piezas que hay en cada columna; una vez hecho esto, busca la paridad o imparidad binaria de cada posición de bit. Se parte de la base de que, en el caso de que todas las columnas sean pares, cualquier movimiento las colocará impares y, por tanto, en situación desfavorable. Del mismo modo, siempre hay al menos un movimiento que puede establecer una situación de paridad a partir de una de imparidad.

CUADRO DE VARIABLES

C	Parámetro utilizado en la fase de decisión de movimiento óptimo.
D	Nivel de dificultad.
I	Variable FOR de diversa utilidad.
J	Número de jugadas efectuadas.
L	Número de columnas de piezas.
M	Columna de la que se desea extraer piezas.
N	Cantidad de piezas a extraer de la columna «M».
P	Número de piezas (símbolos «$») que quedan sobre el tablero.
X-Z	Variables utilizadas en la decisión de movimiento óptimo.
B$	Cadena de 32 espacios utilizada para el borrado de mensajes.
B(L,4)	Matriz de dos dimensiones con la traducción binaria de la tabla C (L).
C (L)	Tabla numérica que contiene el número de piezas de cada columna.
S (4)	Tabla numérica que contiene el resultado binario de paridad/imparidad efectuado sobre la matriz B (L,4).



La pantalla muestra un número aleatorio de piezas (de 1 a 8) en cada una de las columnas seleccionadas al iniciarse el juego.

En cada jugada se puede retirar el número de piezas que se desee (mínimo, una pieza) aunque de la misma columna.

```
  10 REM © Lopez Martinez
  20 BORDER 1: PAPER 1: INK 7: P
OKE 23609,32
  30 CLS
  40 PRINT AT 21,0;"NUMERO DE CO
LUMNAS? (3-8)"
  50 INPUT L
  60 IF L<3 OR L>8 THEN GO TO 50
  70 PRINT AT 21,0;"NIVEL DE DIF
ICULTAD? (0-5)"
  80 INPUT D
  90 IF D<0 OR D>5 THEN GO TO 80
 100 DIM C(L)
 110 DIM B(L,4)
 120 DIM S(4)
 130 LET B$="
                  "
 140 FOR M=1 TO L
 150 LET X=INT (RND*8)+1
 160 LET C(M)=X
 170 NEXT M
 180 CLS
 190 PRINT "[illegible]"
 200 PRINT
 210 PRINT "COLUMNA.     ",
 220 FOR C=1 TO L
 230 PRINT INVERSE 1;C, INVERSE
0;"  ";
 240 NEXT C
 250 PRINT AT 13,0;"CANTIDAD.  ";
 260 FOR M=1 TO L
 270 PRINT C(M);"  ";
 280 NEXT M
 290 FOR C=1 TO L
 300 FOR M=1 TO C(C)
 310 PRINT AT 12-M,C*3+7;"$"
 320 NEXT M
 330 NEXT C
 340 LET J=0
 350 PRINT AT 15,0;"[illegible]"
 360 PRINT AT 17,0;"MOVIMIENTO."
 370 PRINT AT 19,0;"PIEZAS:"
 380 PRINT AT 19,23;"NIVEL:  ";D
 390 GO SUB 1170
 400 IF RND>.5 THEN GO TO 570
 410 GO SUB 1140
 420 PRINT AT 17,23;"VD. JUEGA"
 430 PRINT AT 21,0;B$
 440 PRINT AT 21,0;"COLUMNA? ";
 450 INPUT M
 460 IF M<1 OR M>L THEN GO TO 43
0
 470 PRINT M,;
 480 PRINT "CANTIDAD? ";
 490 INPUT N
 500 PRINT N
 510 IF N>C(M) OR N<1 THEN GO TO
 430
 520 GO SUB 1230
 530 GO SUB 1170
 540 IF P THEN GO TO 570
 550 PRINT AT 21,0;"ENHORABUENA,
UD. GANA
 "
 560 GO TO 1090
 570 GO SUB 1140
 580 PRINT AT 17,23;"YO JUEGO "
 590 PRINT AT 21,0;B$
 600 IF RND*10>=D*2 THEN GO TO 8
10
 610 FOR M=1 TO L
 620 LET X=C(M)
 630 FOR C=4 TO 1 STEP -1
 640 LET Z=INT (X/2)
 650 LET B(M,C)=X-2*Z
 660 LET X=Z
 670 NEXT C
 680 NEXT M
 690 FOR C=1 TO 4
 700 LET X=0
 710 FOR I=1 TO L
 720 LET X=X+B(I,C)
 730 NEXT I
 740 LET S(C)=X-2*INT (X/2)
 750 NEXT C
 760 LET X=0
 770 FOR I=1 TO 4
 780 LET X=X+S(I)
 790 NEXT I
 800 IF X THEN GO TO 860
 810 FOR M=1 TO L
 820 IF NOT C(M) THEN GO TO 850
 830 LET N=INT (C(M)*RND+1)
 840 GO TO 1010
 850 NEXT M
 860 FOR C=1 TO 4
 870 IF S(C) THEN GO TO 890
 880 NEXT C
 890 FOR M=1 TO L
 900 IF B(M,C)=1 THEN GO TO 920
 910 NEXT M
 920 LET N=0
 930 FOR C=C TO 4
 940 IF NOT S(C) THEN GO TO 1000
 950 LET X=2↑(4-C)
 960 IF NOT B(M,C) THEN GO TO 99
0
 970 LET N=N+X
 980 GO TO 1000
 990 LET N=N-X
1000 NEXT C
1010 PRINT AT 21,0;"COLUMNA? ";M
,"CANTIDAD? ";N
1020 PAUSE 100
1030 BEEP .1,30
1040 GO SUB 1230
1050 GO SUB 1170
1060 IF P THEN GO TO 410
1070 PRINT AT 21,0;"LO SIENTO, Y
O GANO.
 "
1080 FOR I=30 TO 0 STEP -1: BEEP
 .025,I: NEXT I: GO TO 1100
1090 FOR I=0 TO 30 STEP 1: BEEP
.025,I: NEXT I
1100 PRINT AT 7,3;"DESEA INTENTA
RLO DE NUEVO?"
1110 IF INKEY$="S" THEN RUN
1120 IF INKEY$<>"N" THEN GO TO 1
110
1130 STOP
1140 LET J=J+1
1150 PRINT AT 17,12;J
1160 RETURN
1170 LET P=0
1180 FOR M=1 TO L
1190 LET P=P+C(M)
1200 NEXT M
1210 PRINT AT 19,8;P;" "
1220 RETURN
1230 LET X=M*3+7
1240 FOR I=1 TO N
1250 PRINT AT 12-C(M),X;" "
1260 LET C(M)=C(M)-1
1270 NEXT I
1280 PRINT AT 13,X;C(M)
1290 RETURN
```

EL ORDENADOR, DE PELICULA

LA Informática ha entrado por dos vías en el mundo del cine. La primera, directa, hace uso del ordenador como herramienta, como la herramienta valiosa que realmente es. La segunda explota las entrañas de la Informática, el funcionamiento de la máquina inteligente, como argumento cinematográfico. Un motivo nuevo, nunca visto hasta ahora, al que ya se aproximaron tímidamente filmes tan consagrados como «Alphaville», «2001: una odisea en el espacio», «La amenaza de Andrómeda» y, más modernamente, «La guerra de las galaxias», «Star Trek», «Blade Runner» y, sobre todo, «Tron», cinta que ha dado tanto que hablar como que escribir, aunque comercialmente su paso por las pantallas haya transcurrido sin pena ni gloria.

En «Tron» se dan cita las dos técnicas antes mencionadas: el cine de gráficos por ordenador y el ordenador como protagonista. La estrella de la película es Flynn, un técnico programador de videojuegos de una multinacional cualquiera, que es absorbido con malas artes por un ordenador ambicioso —que el humano osó desafiar liberando una instrucción TRON—, comando éste común en los lenguajes de programación BASIC.

De este modo, el espectador un poco iniciado en informática puede reconocer y familiarizarse con las interioridades del ordenador: unidad central, buses de comunicación, bits de paridad y programas de aplicación, rigurosamente controlados por los guardianes del control central. El todopoderoso control central desea hacer efectivo su poder sobre todos los dispositivos y programas, incluido TRON, quien funciona a su aire y cuya misión consiste en rastrear los secretos lógicos del gran ordenador.

El orgulloso control central no puede permitir tal afrenta, y la venganza viene una vez que Flynn es digitalizado, con ayuda de un láser, por la máquina.

Ya dentro del ordenador, el programador se convierte en programa, encuentra a muchos de sus desarrollos y a otros venidos a menos como, por ejemplo, un anticuado programa de seguros que subsiste como simple videojuego. Nuestro héroe llega así a sufrir en su propia carne la crueldad implícita en algunos videojuegos, sirviendo de marciano masacrable en el mar de la simulación. Aunque, todo hay que decirlo, el protagonista cuenta con posibilidades de defensa: carros de combate, bólidos y extraordinarias naves, todo ello programado al igual que los esbirros del control central y su jefe, Dillinger. La meta es, para Flynn, llegar a desactivar la unidad central del ordenador y demostrar que el hombre, aún en condiciones de desventaja manifiesta, es un ser superior.

Hard-Soft cinematográfico

En lo relativo a filmación, «Tron» es la primera película para cuyo rodaje se ha utilizado masivamente un ordenador.

Un HP 9826 elegido por la Walt Disney tanto por su capacidad para tratamiento de gráficos como de control de los procesos asociados al rodaje. Naturalmente, como todo ordenador, necesita un software apropiado, que en este caso fue un programa escrito en BASIC, y que recibió el nombre de ECS.

El sistema se hizo cargo de tareas como los ajustes de la cámara, impresión de textos y gráficos y, en definitiva, asistir al operador, cuya tarea gravitó más sobre el teclado que sobre el visor de la cámara. Este, después de consul-

El cine ha recurrido a la informática no sólo como herramienta, sino también como argumento cinematográfico; la película «Tron» es un claro ejemplo.

«Tron» sintetiza la aplicación técnica del ordenador como instrumento de creación gráfica con su protagonismo en el guión cinematográfico.

EL ORDENADOR, DE PELICULA

tar un menú por pantalla, debía teclear ciertas instrucciones pasando al ordenador el trabajo de calcular ángulos, exposición y velocidad de la filmación.

Pese a todo, la tecnología no suplantó totalmente al cine clásico. El plató no fue sustituido por el terminal, sino que la informática se ocupó con gran éxito de los efectos especiales.

El rodaje de las acciones reales fue llevado a cabo en escenarios normales, aunque, eso sí, en blanco y negro.

Las luces multicolores se añadieron luego mediante una técnica de animación desarrollada por la Disney, denominada «de iluminación posterior», igualmente controlada por ordenador.

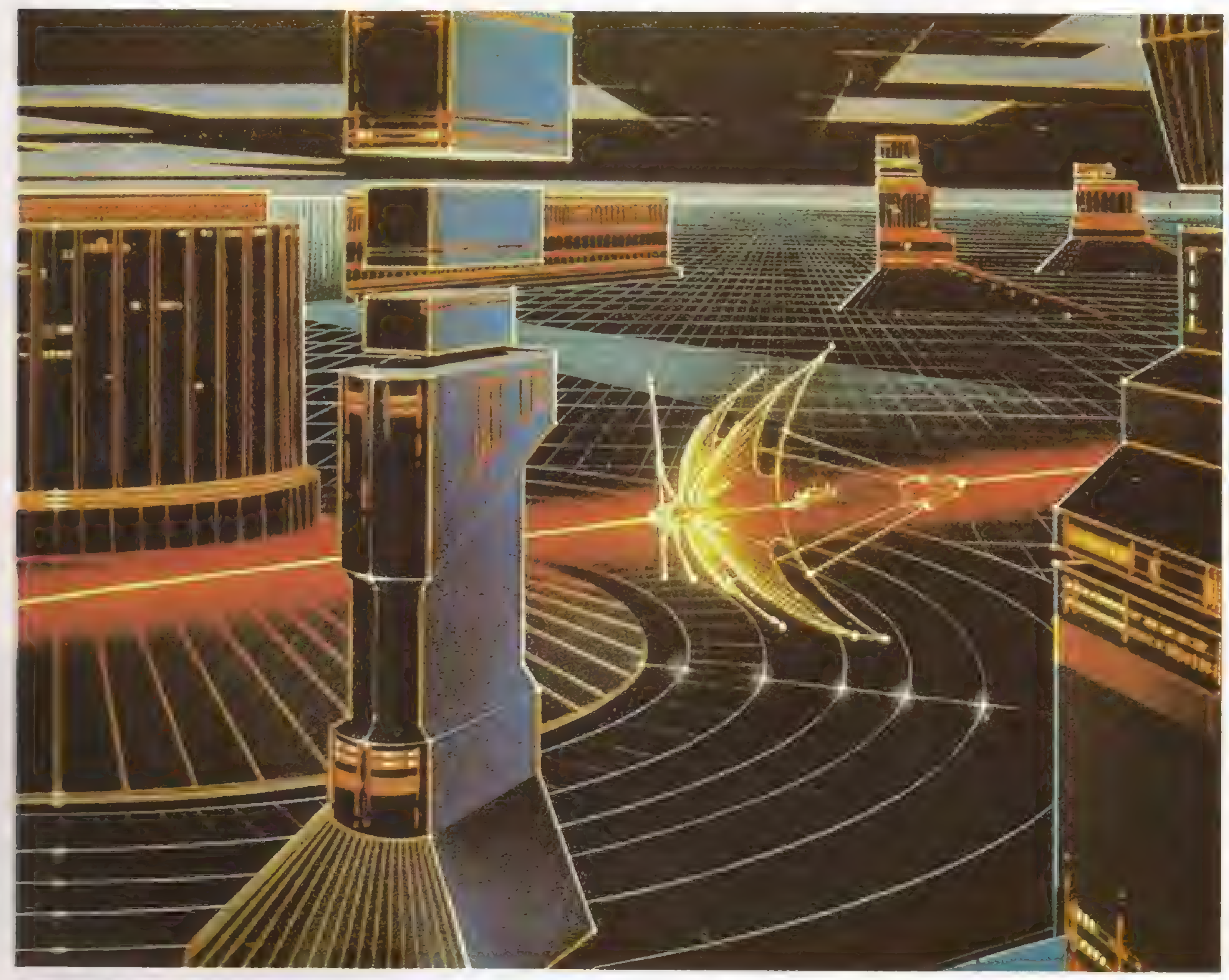
Cinco cámaras estuvieron filmando durante veinticuatro horas al día, desde finales de 1981 hasta junio de 1982, fecha en que se despachó el último fotograma.

Indudablemente, el cámara fue uno de los mayores beneficiados por la aplicación.

Un monitor de pantalla le suministraba en cada momento todas las opciones disponibles, y el operador se limitaba a seleccionar aquéllas que consideraba más adecuadas. El sistema ajustaba entonces todos los parámetros, lo que permitía filmar la escena al instante y sin errores, lo cual hubiera sido interminable por los procedimientos clásicos.

Las cámaras estaban asimismo asistidas por un HP 1000, que automáticamente reposicionaba hasta doce ejes en cada cuadro, algo imprescindible para dar, por ejemplo, sensación de movimiento a una escena fija.

En definitiva, el ordenador ha entrado de lleno, y con toda su potencialidad, en la industria de Hollywood. Y ésta, sin dudarlo, le ha abierto sus brazos.



Ya no cabe la menor duda de que los ordenadores han entrado de lleno y con notable éxito en la industria del cine.

INFORMATICA BASICA

FUNCIONAMIENTO DEL MICROPROCESADOR

PARA aclarar el funcionamiento de un microprocesador vamos a definir en este artículo un sistema experimental en el que se estudiará la distribución de la información, tanto de los datos como de las instrucciones.

Sistema experimental basado en microprocesador

El sistema que vamos a describir constará de cuatro unidades básicas: un periférico de entrada de datos, el microprocesador, una unidad de memoria principal y un periférico de salida de datos. Para estudiar el método operativo las unidades de E/S son irrelevantes, por lo que simplemente consideraremos su existencia sin precisar sus características. En cambio, el microprocesador y la memoria principal funcionarán asociadas, de forma que aquél ejecute los programas y utilice los datos almacenados en ésta. Las características de estas dos unidades, en nuestro sistema experimental, serán las siguientes:

- El microprocesador estará compuesto por las tres zonas básicas ya conocidas: la unidad de control, la unidad aritmético-lógica y un acumulador. La unidad de control se encargará de gobernar y sincronizar todas las operaciones necesarias para la ejecución de los programas. Las instrucciones estarán formadas por un código de operación y la dirección de un operando, con el que se realizará el tratamiento indicado por el código de operación. Una vez interpretada la instrucción, la unidad aritmético-lógica se encargará de ejecutarla sobre el registro acumulador. En este sistema tan sólo consideraremos un pequeño subconjunto de posibles instrucciones:

1. Cargar en el acumulador un dato almacenado en memoria.

Código	Operando
CAR	dirección de memoria en la que se encuentra el dato

2. Almacenar el contenido del acumulador en una posición de memoria.

Código	Operando
ALM	dirección de memoria en que se almacenará el contenido del acumulador

3. Sumar al contenido del acumulador un dato almacenado en memoria.

Código	Operando
SUM	dirección de memoria en donde se encuentra el número a sumar

4. Restar del contenido del acumulador un dato almacenado en memoria.

Código	Operando
RES	dirección de memoria en donde se encuentra el número a restar

5. Multiplicar el contenido del acumulador por un dato almacenado en memoria.

Código	Operando
MUL	dirección de memoria en que se encuentra el número por el que se multiplicará el contenido del acumulador

6. Dividir el contenido del acumulador entre un dato almacenado en memoria.

Código	Operando
DIV	dirección de memoria en que se encuentra el número por el que será dividido el contenido del acumulador

7. Elevar el contenido del acumulador a un dato almacenado en memoria.

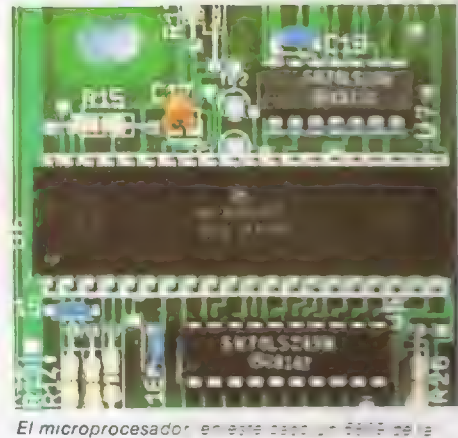
Código	Operando
ELE	dirección de memoria en que se encuentra el exponente al que será elevado el contenido del acumulador

Esta instrucción sirve también para la extracción de raíces del contenido del acumulador, ya que:

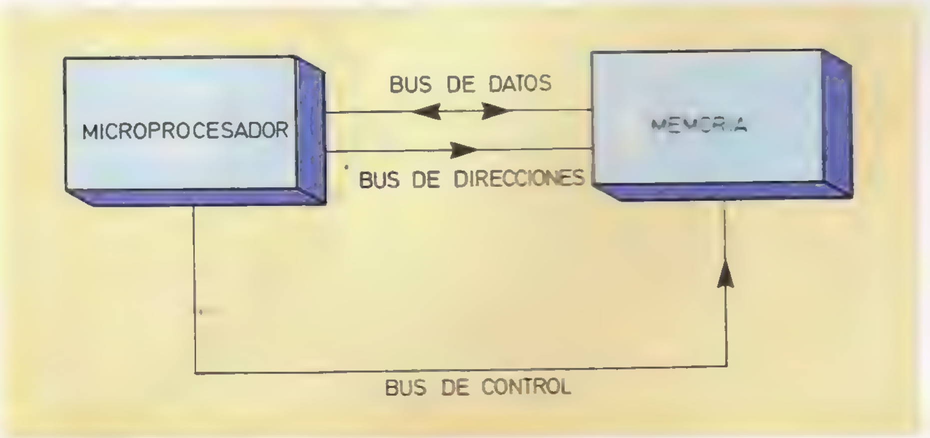
$$\sqrt[n]{ACUMULADOR} = ACUMULADOR^{1/n}$$

8. Salto incondicional al emplazamiento de una nueva instrucción.

Código	Operando
SAL	dirección de memoria en donde se encuentra la siguiente instrucción



El microprocesador, en este caso un 6809 de la firma Motorola que desempeña la función de CPU en un THOMSON TO-7, está compuesto por tres zonas básicas: la unidad de control, la unidad aritmético-lógica y el acumulador.



Radiografía del sistema experimental basado en microprocesador que se utiliza en este artículo para describir el funcionamiento de un microprocesador convencional.

FUNCIONAMIENTO DEL MICROPROCESADOR

9. Salto condicional, si el contenido del acumulador es distinto de cero no se ejecutará la próxima instrucción y seguirá la secuencia a partir de la siguiente; si el contenido del acumulador es cero el programa se ejecutará normalmente.

Código	Operando
CON	—

10. Lectura de un dato a través del periférico de entrada y carga en memoria.

Código	Operando
LEE	dirección de memoria en que se almacenará el dato leído

11. Escritura de un dato a través del periférico de salida.

Código	Operando
ESC	dirección de memoria en que se encuentra almacenado el dato a escribir

12. Fin del programa.

Código	Operando
FIN	—

Todas las operaciones aritméticas se realizan «sobre» el acumulador, es decir, el contenido inicial del acumulador es el primer operando y el contenido final es el resultado de la operación.

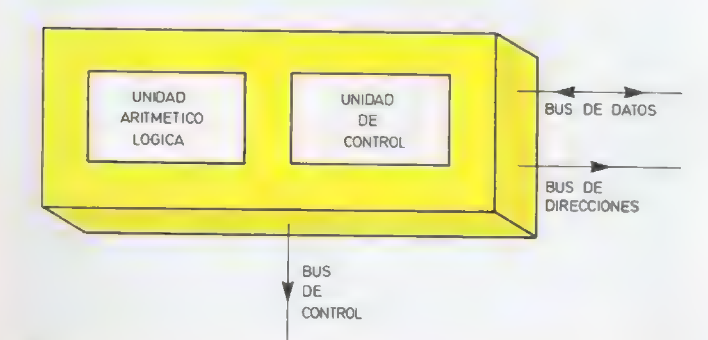
• La memoria de nuestro sistema será de tipo RAM y se encargará de almacenar programas y datos. La comunicación se realizará a través de los buses de direcciones, de datos y de control ya estudiados.

Es importante destacar que este sistema experimental no corresponde totalmente a la realidad, si bien es bastante parecido en cuanto al juego de instrucciones y al método de funcionamiento. También debe quedar claro que todas las características del microprocesador, que ya vimos en el capítulo anterior, jugarán un importante papel en el rendimiento global del sistema, pero no alterarán la forma de operar del mismo.

Funcionamiento del sistema

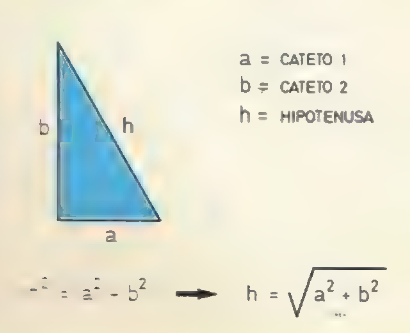
Realizaremos una demostración del funcionamiento del sistema mediante la ejecución de un programa que calcula hipotenusas de triángulos rectángulos en función de los catetos.

El lenguaje que estamos utilizando en esta simulación es de tipo máquina, con la salvedad de que hemos sustituido los códigos de operación por símbolos nemotécnicos y trabajamos en decimal. Un programa que realice el cálculo de la hipotenusa de un triángulo rectángulo a partir de los dos catetos podría ser el siguiente:

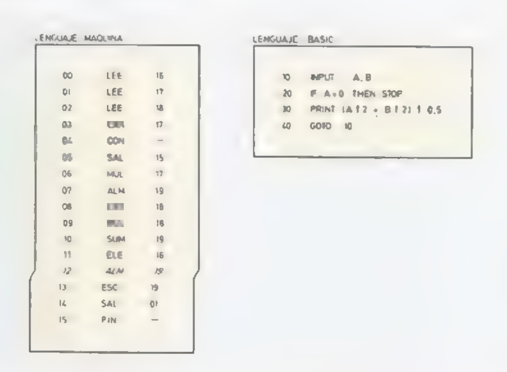


El gráfico muestra la estructura interna de nuestro microprocesador experimental. Consta de: unidad de control, unidad aritmético-lógica con el registro acumulador, bus de datos, direcciones y control.

Formato general de las instrucciones del microprocesador experimental. La casilla de la izquierda refleja la dirección de la memoria principal, la central el código de operación y la tercera el operando de la instrucción.



El programa ejemplo aplica el teorema de Pitágoras para encontrar el valor de la hipotenusa de un triángulo rectángulo, conocidos los valores de los catetos



Dos versiones del programa ejemplo: escrito en lenguaje máquina (izquierda) y en lenguaje BASIC (derecha). La comodidad que supone para el programador el empleo de un lenguaje de alto nivel se hace patente al observar ambos listados.

Dirección de la instrucción	Código de operación	Operando
00	LEE	16
01	LEE	17
02	LEE	18
03	CAR	17
04	CON	—
05	SAL	15
06	MUL	17
07	ALM	19
08	CAR	18
09	MUL	18
10	SUM	19
11	ELE	16
12	ALM	19
13	ESC	19
14	SAL	01
15	FIN	—

El número de instrucciones necesarias para programar el tratamiento adecuado de los datos es 16, por tanto, se ocuparán 16 palabras (desde la 0 hasta la 15) de la memoria principal para almacenar el programa. Se han elegido las posiciones 16 a 19 de memoria para los datos utilizados por el programa, aunque se podía haber tomado otra zona de memoria no consecutiva al programa.

El funcionamiento del microprocesador, al ejecutar el anterior programa será el siguiente:

— La primera instrucción tratada será la [00 | LEE | 16], con lo que la unidad de control leerá un dato a través del periférico y lo cargará en la posición 16 de la memoria principal. Este dato debe ser una constante de valor 0,5 y será utilizada para extraer las raíces cuadradas.

— A continuación, siguiendo la secuencia del programa, se ejecuta [01 | LEE | 17] y en ese momento la unidad de control admitirá por el periférico de entrada el valor del primer cateto y lo cargará en la posición de memoria 17.

— Por medio de la instrucción [02 | LEE | 18] se realiza la misma

E
LECTURA DE CONSTANTE C = 1/2
LECTURA DE LOS CATETOS A y B
¿A = 0?
SI
F
NO
D = A • A
H (B • B + D)
ESCRIBIR H

La figura representa el algoritmo utilizado para resolver el problema planteado cálculo de la hipotenusa de un triángulo rectángulo.

Aunque resulte sorprendente los modernos y potentes microordenadores no son más que una aplicación directa del microprocesador

Glosario

¿Existe alguna diferencia en la forma de representar una instrucción y un dato?

En principio no. Cualquier byte de la memoria principal puede representar indistintamente una instrucción o un dato; será el programador, a través del programa, el que determine su distribución.

¿Qué parte del microprocesador se encarga de ejecutar las instrucciones?

La unidad de control examina el código de operación de la instrucción a ejecutar y según sea éste, realiza ella misma la operación deseada o transmite la ejecución a la unidad aritmético-lógica.

En la instrucción de bifurcación o salto condicional ¿cuándo se ejecuta la siguiente instrucción y cuándo se salta?

Según el valor que contenga el acumulador se saltará o no la siguiente instrucción. En el juego de instrucciones definido para el sistema experimental, la próxima instrucción se ejecuta cuando el contenido del acumulador es distinto de cero y se salta en caso contrario. No obstante, en algunos sistemas el proceso es al contrario.

¿De qué forma controla el programador los datos cargados en la memoria principal?

Al emplear lenguajes de máquina, el programador tiene que saber en todo momento la dirección de memoria en la que se almacena el dato; sin embargo, al utilizar lenguajes simbólicos o de alto nivel, se limita a darles un nombre nemotécnico y el propio sistema decide la dirección. Por ejemplo, en vez de escribir la instrucción [02 | LEE | 18] podrá hacerlo, por tanto, en la forma: [02 | LEE | CATETO 2]; en cualquier otra parte del programa en la que necesite el valor del segundo cateto, sólo tendrá que escribir CATETO 2 y el microprocesador buscará en la dirección apropiada.

FUNCIONAMIENTO DEL MICROPROCESADOR

operación con el segundo cateto, que quedará cargado en la posición de memoria 18.

— La instrucción [03 | CAR | 17] se limita a cargar el contenido de la posición 17 de la memoria (primer cateto) en el acumulador.

— Una vez realizada la carga anterior el programa ejecutará la instrucción de salto condicional [04 | CON | -], si el contenido del acumulador es cero se ejecutará la siguiente instrucción [05 | SAL | 15] y si es distinto de cero no será ejecutada continuando directamente en la siguiente instrucción [06 | MUL | 17].

Como el contenido del acumulador, al ejecutar esta instrucción, coincide con el primer cateto, el programa sólo «saltará» a la instrucción [15 | FIN | —] cuando éste sea cero, es decir, el programa calculará tantas hipotenusas como pares de catetos se le suministren y sólo terminará cuando se le proporcione una pareja de catetos de valor cero.

— Si la anterior instrucción no ha provocado la conclusión del programa, al ejecutar [06 | MUL | 17] la unidad aritmético-lógica multiplica el contenido del acumulador (primer cateto) por el contenido de la posición de memoria 17 (primer cateto), almacenando el resultado (primer cateto al cuadro) en el acumulador.

— La siguiente instrucción [07 | ALM | 19] llevará el contenido del acumulador a la posición de memoria 19. El hecho de almacenar el primer cateto al cuadrado en una posición intermedia de memoria es debido a que será utilizado posteriormente.

— A continuación se ejecuta la instrucción [08 | CAR | 18] con la que se cargará la posición de memoria 18 (segundo cateto) en el acumulador. Si en la instrucción anterior no se hubiera almacenado el valor del primer cateto al cuadrado en una posición intermedia, ahora se habría perdido este dato.

— Mediante la instrucción [09 | MUL | 18] la unidad aritmético-lógica multiplicará el contenido de la posición de memoria 18 (segundo cateto) por el contenido del acumulador (segundo cateto) y almacenará el resultado (segundo cateto al cuadrado) en el acumulador.

— La instrucción [10 | SUM | 19] obtendrá la suma de la posición 19 de la memoria principal (primer cateto al cuadrado) y el contenido del acumulador (segundo cateto al cuadrado) y almacenará el resultado (suma de los cuadrados de los catetos) en el acumulador.

— Por último, la instrucción [11 | ELE | 16] eleva el contenido del acumulador al número contenido en la posición 16 de la memoria principal. Como dicho número es 1/2 = 0,5 (cargado mediante la instrucción [00 | LEE | 16]) el resultado obtenido es la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los catetos, con lo que ya tenemos el resultado definitivo cargado en el acumulador.

— Para poder escribir el valor de la hipotenusa a través del periférico de salida, primero es necesario almacenar dicho valor en una posición de memoria, esto se consigue con la instrucción [12 | ALM | 19] que almacenará el contenido del acumulador en la posición 19 de la memoria principal.

— A continuación se ejecuta la instrucción [13 | ESC | 19] con lo que se obtendrá el listado (si el periférico de salida es una impresora) del valor de la hipotenusa.

— La instrucción [14 | SAL | 01] origina un salto incondicional a la instrucción [01 | LEE | 17], con lo que se repetirá todo el proceso anteriormente descrito.

— Si en la instrucción [05 | SAL | 15] se produjo el salto a la instrucción [15 | FIN | —], al ser ejecutada ésta se dará por terminado el trabajo, con lo que el microprocesador quedará libre.

Conceptos básicos

Nociones de álgebra de Boole (II)

Propiedades de un sistema booleano y funciones booleanas

Las propiedades fundamentales de los sistemas booleanos son las siguientes:

1. Ley idempotente

$\forall A \in S : A \vee A = A$ y $A \wedge A = A$

2. Ley de involución

$\forall A \in S : \bar{\bar{A}} = A$ (esto es: el complementario del complementario de una variable lógica es la propia variable).

3. Ley conmutativa.

$\forall A, B \in S : A \vee B = B \vee A$

y $A \wedge B = B \wedge A$

4. Ley asociativa.

$\forall A, B, C \in S : A \vee (B \vee C) =$
$= (A \vee B) \vee C = A \vee B \vee C$ y
$A \wedge (B \wedge C) = (A \wedge B) \wedge C = A \wedge B \wedge C$

5. Ley distributiva.

$\forall A,B,C \in S : A \wedge (B \vee C) =$
$= (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$
y $A \vee (B \wedge C) =$
$= (A \vee B) \wedge (A \vee C)$

6. Ley de absorción

$\forall A,B \in S : A \wedge (B \vee A) = A$
y $A \vee (B \wedge A) = A$

7. Ley de Morgan.

$\forall A,B \in S : \overline{A \vee B} = \bar{A} \wedge \bar{B}$
y $\overline{A \wedge B} = \bar{A} \vee \bar{B}$

El sistema utilizado para demostrar las anteriores proposiciones, y en general cualquier expresión booleana, es siempre el mismo. Se construye una tabla con todas las combinaciones de los posibles valores de las variables que intervengan en la expresión; en cada combinación se calcula el valor correspondiente para los dos términos de la igualdad. La expresión será correcta si en todos los casos los valores coinciden.

Como ejemplo demostraremos la ley de Morgan.

A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$A \vee B$	$\overline{A \vee B}$		$\bar{A} \wedge \bar{B}$
0	0	1	1	0	1	=	1
0	1	1	0	1	0	=	0
1	0	0	1	1	0	=	0
1	1	0	0	1	0	=	0

Luego $\overline{A \vee B} = \bar{A} \wedge \bar{B}$
y análogamente:

A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$A \wedge B$	$\overline{A \wedge B}$		$\bar{A} \vee \bar{B}$
0	0	1	1	0	1	=	1
0	1	1	0	0	1	=	1
1	0	0	1	0	1	=	1
1	1	0	0	1	0	=	0

Luego $\overline{A \wedge B} = \bar{A} \vee \bar{B}$ con lo que queda demostrada la ley de Morgan.

Se llama función booleana a toda aquella que esté definida a partir de variables lógicas sometidas a las operaciones $\vee$, $\wedge$ y $\sim$.

Por ejemplo: $f(\bar{X}, Y, Z) = X \wedge (Y \vee \bar{Z})$.

Si asignamos valores concretos a las variables en que se basa una función, podemos calcular el valor de ésta sin más que sustituir las variables por su valor en la expresión. Si, en el ejemplo anterior, X = 1 y Z = 0, tendremos que:

$f(1,1,0) = \bar{1} \wedge (1 \vee \bar{0}) = 0 \wedge (1 \vee 1) =$
$= 0 \wedge 1 = 0.$

EPSON QX-10

EL resultado de la unión del sistema operativo MultiFonts CP/M y el lenguaje MultiFonts BASIC, además de un hardware cuidadosamente diseñado, es un ordenador personal de notables características: el Epson QX-10.
El sistema operativo MultiFonts CP/M (desarrollado por Microsoft y EPSON), es una variante mejorada del CP/M 2.2 de Digital Research. El resultado es que se pueden representar, mediante la introducción de unos comandos específicos, caracteres en 8 idiomas diferentes (incluido el español), además de otras mejoras sustanciales.

Unidad central

La unidad central de proceso está constituida por el microprocesador de 8 bits Z-80A, trabajando a una frecuencia de 4 MHz. Posee 7 canales de DMA (acceso directo a memoria) y 15 niveles de interrupción. Dispone de una memoria EPROM encargada de almacenar el IPL y de 32 Kbytes de RAM de video.
La memoria RAM de usuario —en la versión básica— es de 192 Kbytes. Esta puede ser ampliada hasta 256 Kbytes mediante la colocación de 8 circuitos integrados en los zócalos dispuestos al efecto en el interior de la unidad central. Esta peculiar característica reduce considerablemente el coste de la ampliación de memoria RAM.
En el panel posterior de la unidad central, se encuentran las puertas de salida para la conexión del lápiz óptico (a través de un conector DIN), una impresora de tipo paralelo (conector de 36 patillas) y el monitor. Los interfaces de que dispone la versión básica son los siguientes: Centronics, RS/232C, interface para lápiz óptico e interface para teclado.
Además de la ampliación de memoria RAM ya comentada, el sistema dispone de cinco conectores de expansión en el interior de la caja de la unidad central, que permiten la adición de otro interface RS 232C, un interface para monitor a color, un adaptador para interface IEEE 488 y una tarjeta ROM de generación de caracteres.
El interface RS 232C, puede trabajar en modo síncrono lo que hace posible que el QX-10 se comporte como un terminal inteligente asociado a otros sistemas ordenadores. También puede operar en modo asíncrono, ocupándose de la transmisión de datos a distintos periféricos tales como: impresoras serie, acopladores acústicos, etc. El interface RS 232C de la versión básica puede operar con una velocidad de transmisión máxima de 9.600 baudios.
Especial atención merece también la tarjeta ROM de generación de caracteres, que permite una alta definición de los mismos al representar los caracteres a partir de una matriz de 14 × 17 puntos. Esta tarjeta está controlada por un chip 8039 asociado a una memoria EPROM del tipo 2716.
Debe mencionarse también que algunas de las características del MF-BASIC (MultiFonts BASIC), no se pueden utilizar sin este módulo.

Teclado

El teclado (tipo QUERTY), es independiente del mueble de la unidad central y tiene 102 teclas. Está disponible en 8 idiomas, entre ellos el español, que incluye símbolos propios tales como: la apertura de interrogación, los dos puntos de diéresis o la letra ñ.
Incorpora keypad numérico y 10 teclas de función programables por el usuario, además de otras 4 para el movimiento del cursor en todos los sentidos.

Ordenador: **EPSON QX-10.**
Fabricante: **Epson Corporation.**
Nacionalidad: **Japón.**
Distribuidor en España: **S. A., Tradetek Internacional.**

CARACTERISTICAS BASICAS

UNIDAD CENTRAL	MEMORIAS DE MASA
CPU: Microprocesador Z80-A. *RAM versión básica:* 192 Kbytes. *ROM versión básica:* 2 Kbytes. *Máxima RAM (con ampliación):* 256 Kbytes. *Accesos periféricos básicos:* Interface. Centronics para impresora, RS/232C serie, interface para lápiz óptico.	*Discos flexibles:* doble unidad de disco flexible de 5 1/4", doble cara doble densidad, de 320 Kbytes por disco
TECLADO	**SISTEMAS OPERATIVOS**
Versión estándar: tipo QWERTY con 102 teclas e independiente de la unidad central. Incorpora Keypad numérico 10 teclas programables de función y teclas para el movimiento del cursor en todos los sentidos.	*Estándar:* MultiFonts CP M. *Opcionales:* CP M 2 2
PANTALLA	**LENGUAJES**
Versión estándar: monocromatica de fósforo verde. *Resolución gráfica:* 640 × 400 puntos. *Opciones:* monitor de ocho colores.	*Versión básica:* MF-BASIC. *Opcionales:* M/BASIC, FORTRAN, COBOL, PASCAL.

EPSON QX-10

En la parte superior derecha se encuentran 4 teclas cuya función es la selección del «estilo» o forma de impresión. Existen 16 formas distintas de representación de caracteres; algunas son: escritura clásica alemana, helvética media, americana media, comercial, clásica inglesa, etc.
El teclado se conecta a la unidad central por medio de un cable de tipo telefónico que permite un fácil y cómodo manejo del mismo.

Pantalla

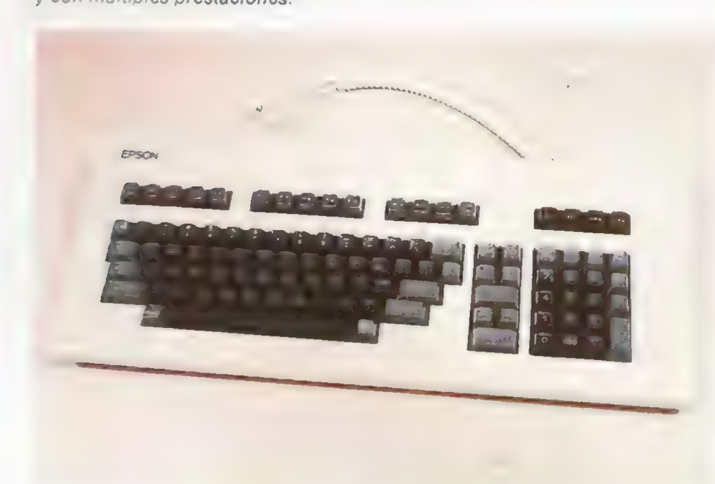
La versión básica del QX-10 incorpora un monitor monocromático (caracteres en verde sobre fondo negro) de 12", con una resolución horizontal de 640 puntos y vertical de 400.
Cuando el sistema trabaja en modo «no MF-BASIC», el máximo número de caracteres de un byte que pueden ser representados es 2.000 (25 líneas × 80 columnas); cada carácter se define sobre una matriz de 7 × 13 puntos.
Trabajando en modo «MF-BASIC», se pueden representar caracteres de uno o dos bytes, variando la resolución del monitor en cada caso. Así, para caracteres de un byte la resolución es de 20 líneas × 80 columnas (1.600 caracteres en total); mientras que en el segundo caso, la representación se realiza en 20 líneas de 40 columnas (800 caracteres).
El monitor, dispone de un potenciómetro situado en la zona posterior, con el que se puede ajustar el brillo.
Acoplando un monitor de color, a través del adaptador de interface correspondiente, se pueden representar gráficos en 8 colores con la misma resolución que para el monitor de B/N (640 × 400 puntos), monitor este último que también permite posibilidades gráficas.

Memorias de masa

El QX-10 está equipado con una doble unidad para discos flexibles de 5 1/4 pulgadas. Cada disco admite el alma-

El EPSON QX-10 incorpora el sistema operativo MultiFonts CP/M y el lenguaje MultiFonts BASIC, que lo convierten en un ordenador personal potente y con múltiples prestaciones.

El mueble de la unidad central sirve de soporte para la pantalla, dado su perfil bajo y la resistencia de su estructura.



El teclado que incorpora la configuración básica es del tipo QWERTY, de línea ergonómica e independiente de la unidad central.

*La pantalla del EPSON QX-10 es de 12", con una resolución de 640 puntos en horizontal y 400 en vertical.
El sistema está preparado para soportar un monitor en color para la presentación de gráficos.*

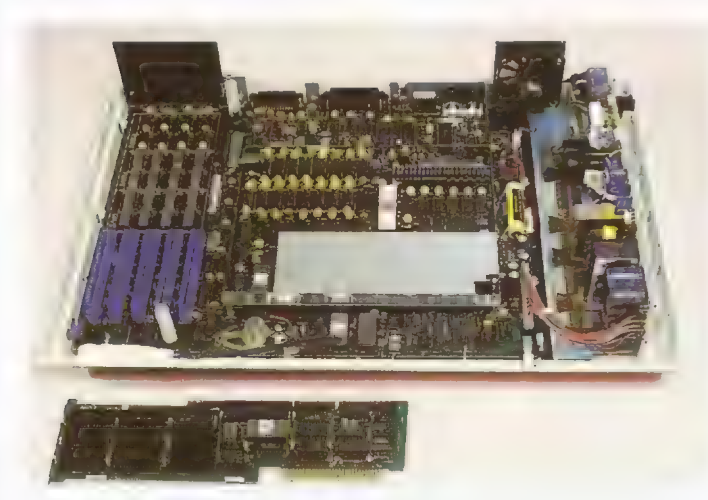
cenamiento de 320 Kbytes al ser de doble cara y doble densidad.
El formato de los discos es de 40 pistas por cara y 16 sectores por pista; cada sector contiene a su vez 256 bytes.
De los 320 Kbytes que pueden almacenarse en cada disco, 32 Kbytes se reservan para información del sistema, 2 Kbytes para el directorio y 8 Kbytes reservados como memoria alternativa; por tanto, la capacidad real de cada disco para el usuario, disminuye hasta los 278 Kbytes.
Uno de los discos contiene el sistema operativo que ocupa un total de 63 KB. Este hay que cargarlo desde la unidad de disco a la memoria central.

Periféricos

La mayoría de las impresoras de EPSON son compatibles con el QX-10, debido al interface paralelo Centronics con el que viene equipado el ordenador.
Entre las que soporta, podemos citar el modelo MX-80 III, de 80 caracteres por línea en escritura normal y con una velocidad de 80 caracteres por segundo. Admite también representaciones gráficas, con una resolución de 480 × 8 puntos por línea.
Al disponer de 5 slots de expansión, el QX-10, puede soportar otros tipos de periféricos tales como: acopladores acústicos (para transmisión de datos), interfaces para transmisión por fibra óptica o adaptadores para la interface de aplicación generales IEEE 488.

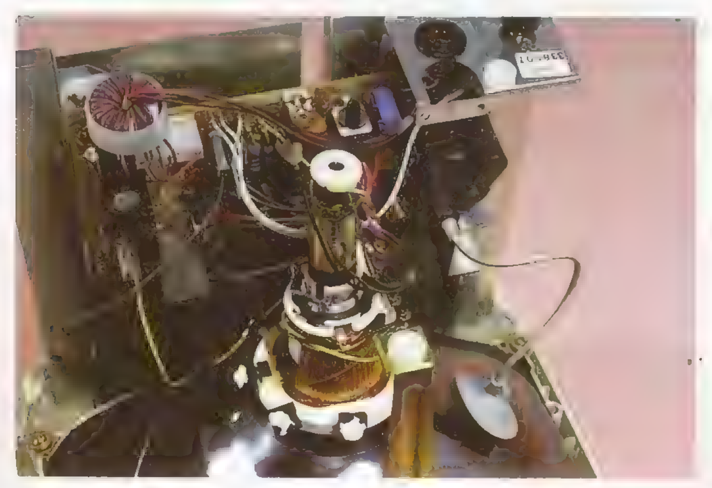
Sistemas operativos y lenguajes

El sistema operativo estándar es una versión mejorada del CP/M 2.2, denominada MultiFonts CP/M (MF-CP/M), que ofrece la posibilidad al usuario de emplear uno u otro en función de la aplicación particular. Está compuesto por tres módulos de programas básicos denominados: CCP (Console Command Processor), BIOS (Basic I/O System) y BDOS (Basic Disk Operating System).

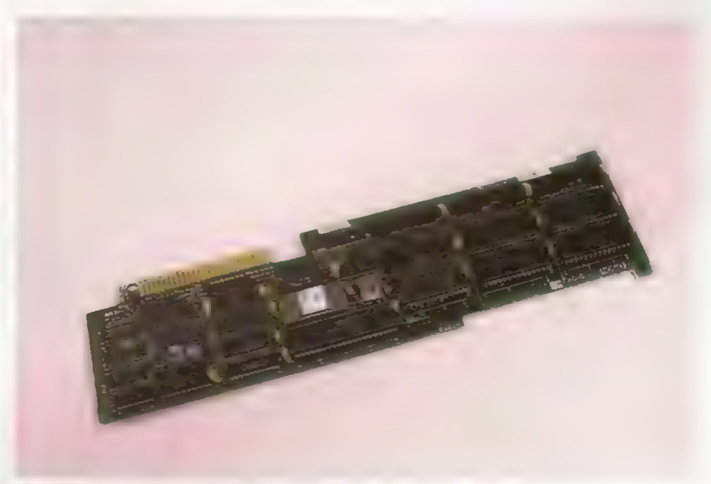


La unidad central del QX-10, que incorpora el popular microprocesador Z-80A de la firma Zilog, puede soportar una ampliación de RAM de hasta 256 Kbytes.

La zona posterior del mueble de la unidad central dispone de un conjunto de conectores para la adaptación de un lápiz óptico, una impresora, el monitor y diversos adaptadores de interface (Centronics y RS/232C).



El monitor del QX-10 dispone en su parte posterior de un mando que permite la regulación de la intensidad luminosa de la visualización en pantalla.



El QX-10 dispone, en el interior de la unidad central, de cinco conectores de expansión que permiten la adición, entre otros módulos, de la tarjeta ROM de generación de caracteres.

EPSON QX-10

Operando en MF-CP/M se puede seleccionar la comunicación con el alfabeto de hasta 8 idiomas. Para seleccionar el alfabeto español, se pulsa el comando ESC seguido de las teclas S y C.
En cuanto a lenguajes de programación, el QX-10 soporta, entre otros, el FORTRAN-80 y el CIS-COBOL, además del MF-BASIC.

Software de aplicación

La biblioteca de programas es muy extensa, ya que es posible ejecutar todas las aplicaciones desarrolladas para CP/M. Por lo demás, EPSON está desarrollando aplicaciones concretas que aprovechan todas las posibilidades del MF-CP/M.
Entre los paquetes actualmente disponibles, cabe destacar los siguientes:

- WORD STAR (Tratamiento de textos).
- DATA STAR (Tratamiento de datos).
- Dbase II (Control de bases de datos).

Soporte y distribución

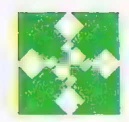
El fabricante proporciona una excelente documentación entre la que destaca el manual de operación, el manual de MF-BASIC y un sumario de comandos, aunque todos ellos redactados en inglés.

El distribuidor oficial para España es Tradetek Inter Internacional, S. A.

Configuración básica: Unidad central con 192 Kbytes de RAM y EPROM para IPL, teclado independiente, monitor monocromático en fósforo verde de 12" y una doble unidad para discos flexibles de 5 1/4" y 320 Kbytes de capacidad por disco.

Configuración máxima: Unidad central con 256 Kbytes de RAM, EPROM para IPL, módulo ROM generador de caracteres, teclado independiente en español, monitor a color de 12", impresora bidireccional FX-100 de 160 c.p.s., lápiz óptico y doble unidad para discos flexibles de 5 1/4" (320 Kbytes por disco).

La unidad central del EPSON QX-10 puede soportar, aparte de la pantalla y el teclado, una impresora y una unidad doble de disquettes de 5 1/4" con 320 Kbytes de capacidad por disco



SOFTWARE

EL LENGUAJE FORTRAN

DESDE la aparición del ordenador electrónico, las universidades y centros de investigación técnica y científica comprendieron la gran ayuda que éste les iba a proporcionar. Pero existía la barrera de los lenguajes de programación. Los lenguajes de máquina y de ensamble estaban bastante lejos de la forma de expresión técnica (módelos matemáticos, expresiones aritméticas, ecuaciones, etc.). De ahí surgió la idea de un lenguaje para la resolución de problemas científicos mediante técnicas de cálculos numéricos. El primero de estos lenguajes fue el SHORT CODE creado en 1949 por el Dr. Mandy para UNIVAC. Unos años más tarde, en 1953, aparece el SPEED-CODING de Backus para IBM.

Treinta años de FORTRAN

El mismo Backus inició el desarrollo del lenguaje FORTRAN en noviembre de 1954, publicando IBM el primer manual en 1956.

El FORTRAN II aparece en junio de 1958, aportando importantes ampliaciones fundamentalmente en el campo de las subrutinas, y el FORTRAN IV lo hace en 1962. A partir de entonces fueron varias las firmas que contribuyeron a su expansión, de tal forma que existen en la actualidad más de cincuenta compiladores.

Para equipos pequeños existen diversas versiones, siendo de destacar el FORTRAN-80 de Microsoft (firma especializada en software para ordenadores personales y micros). Esta contiene 28 tipos de instrucciones diferentes, entre ellas todas las normalizadas por ANSI.

Las principales ventajas del FORTRAN son su capacidad para manejar expresiones matemáticas y su velocidad de cálculo, por lo que es apropiado para las aplicaciones científicas en las que lo importante es el volumen de cálculo y no la entrada/salida.

Trabaja sólo con compilador, realizando la compilación en un solo paso.

Debido a su antigüedad, y a pesar del gran número de revisiones que ha sufrido, hoy día es bastante inferior a otros lenguajes tales como el Pascal o versiones avanzadas del BASIC. De todas formas, los programas escritos en FORTRAN constituyen todavía un elevado porcentaje de las bibliotecas de programas técnicos y científicos.

Las hojas de programación

El FORTRAN utiliza los caracteres alfabéticos de la A a la Z, los dígitos del 0 al 9 y los caracteres especiales siguientes:

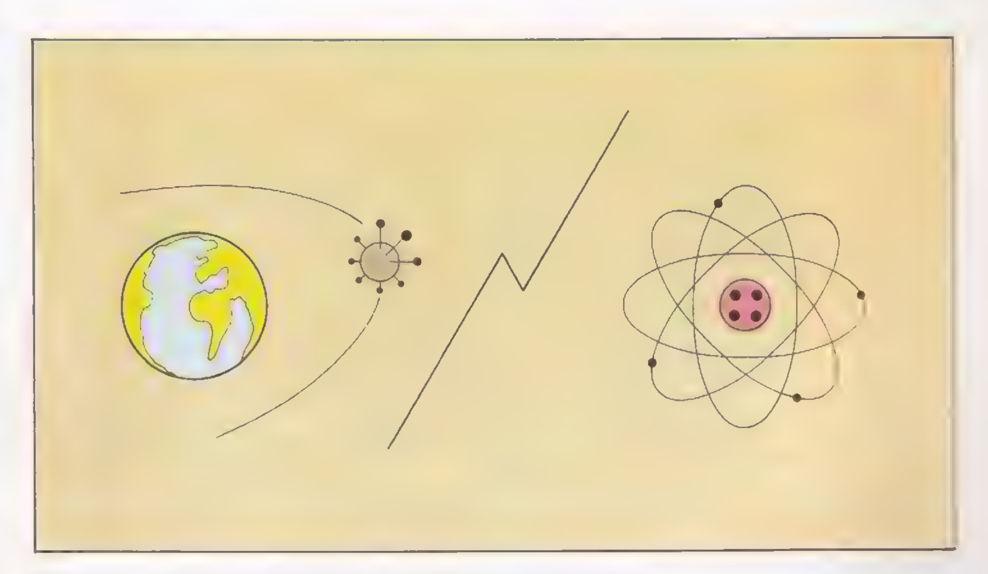
(espacio) = + – * / ( ),.$ ′

Con ellos se escriben los programas en una hoja de diseño especial que admite 80 caracteres por línea.

Si en la columna 1 aparece una C, indica que es un comentario que no será traducido por el compilador.

Una cadena de 1 a 5 dígitos, ajustados a la derecha, sirve de etiqueta para referenciar una sentencia. Por consiguiente sólo se etiquetarán aquellas instrucciones a las que tengamos que saltar o identificar.

La sentencia o instrucción se escribe desde la columna 7 a la 72. Algunas versiones permiten continuar la sentencia en otra línea, poniendo en la línea siguiente un carácter distinto



El lenguaje FORTRAN está orientado especialmente a aplicaciones de tipo científico y técnico, desde la determinación de las órbitas de los satélites espaciales, a la definición de distancias entre elementos atómicos.

El primer manual de FORTRAN fue publicado por IBM en 1956, año en que comenzaron a redactarse numerosas versiones o dialectos, hasta llegar a nuestros días en los que el FORTRAN ya ha sido superado en eficacia por otros lenguajes.

EL LENGUAJE FORTRAN

de 0 o un espacio en la columna 6. Las posiciones 73 a 80 no son tenidas en cuenta por el compilador; se usan para identificar el programa y el número de secuencia dentro del mismo.

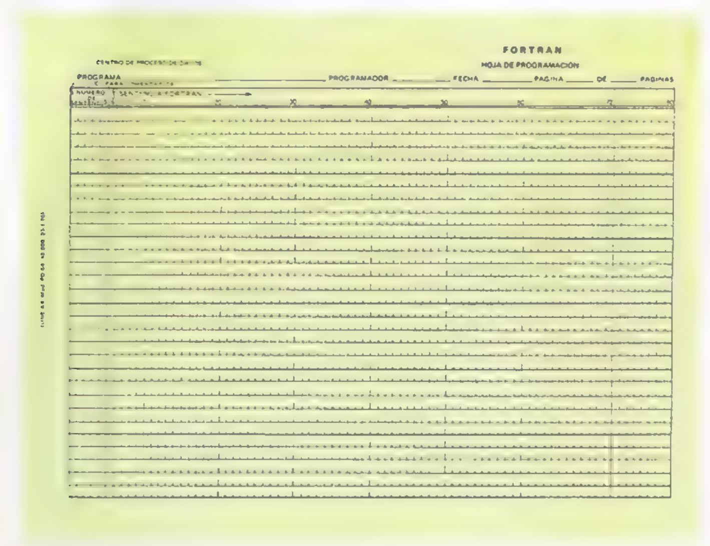
Datos y operaciones

El FORTRAN admite constantes y variables enteras, reales y de doble precisión. En general las de doble precisión, tan necesarias en el cálculo técnico-científico, permiten hasta 16 cifras decimales.

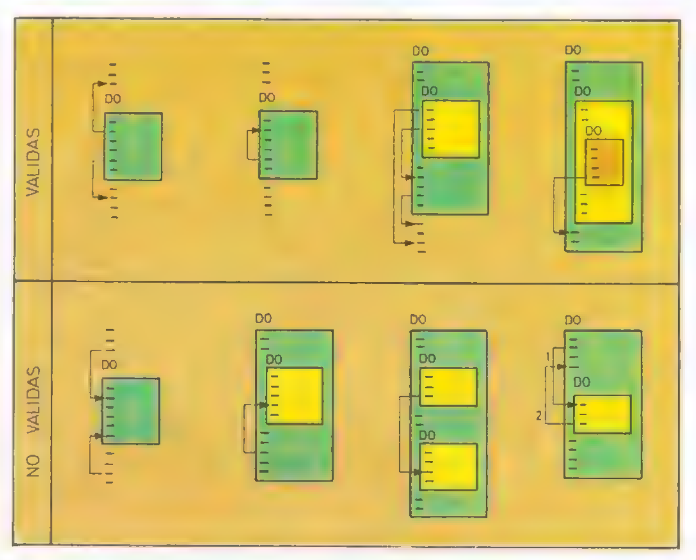
También se admiten constantes Hollerith, es decir, cadenas de caracteres que se escriben entre apóstrofos (por ejemplo, 'NOTA'). Las variables emplean nombres simbólicos que tienen una letra como primer carácter. El resto hasta 8 pueden ser letras o números. Si no se usan sentencias de especificación, el compilador entiende que toda variable cuya primera letra es I, J, K, L, M o N es una variable entera; mientras que las que empiezan por letras desde la A a la H y desde la O a la Z son variables reales.

Las variables matriciales se representan con el nombre seguido por los subíndices colocados entre paréntesis y separados por comas. Así, A(3,I,4) representa un elemento de una matriz tridimensional.

Las operaciones permitidas son: exponenciación (**), multiplicación (*), división (/), suma (+) y sustracción (–). Las normas de prioridad de operaciones y uso de paréntesis vistos en el BASIC



La figura muestra una hoja de programación típica empleada para la redacción de programas en lenguaje FORTRAN. Dispone de 80 columnas. Las ocho últimas se usan para identificar el programa y el número de secuencia dentro del mismo.



Las instrucciones de tipo «DO» para el control de bucles pueden anidarse, aunque no deben interferirse. El cuadro muestra las estructuras válidas y erróneas de este tipo de instrucción

ASSIGN s TO i
BACKSPACE u
BACKSPACE (alist)
BLOCK DATA [sub]
CALL sub [([a [,a]...])]
CHARACTER [*len[,]] nam [,nam]...
CLOSE (cllist)
COMMON [/[cb]/]nlist[[,]/[cb]/nlist]...
COMPLEX v [,v]...
CONTINUE
DATA nlist clist/ [[,]nlist/clist/]...
DIMENSION a (d) [,a(d)]...
DO s [,] i = el,e2[,e3]
DOUBLE PRECISION v [,v]...
ELSE
ELSE IF (e) THEN
END
END IF
ENDFILE u
ENDFILE (alist)
ENTRY en [([d [,d]...])]
EQUIVALENCE (nlist) [,(nlist)]...
EXTERNAL proc [,proc]...
FORMAT fs
fun ([d [,d]...]) = e
[typ] FUNCTION fun ([d [,d]...])
GO TO i [[,](s [,s]...)]
GO TO s
GO TO (s [,s]...)[,] i
IF (e) st
IF (e) s1, s2, s3
IF (e) THEN
IMPLICIT typ (a [,a]...)
[,typ (a [,a]...)]...
INQUIRE (iflist)
INQUIRE (iulist)
INTEGER v [,v]...
INTRINSIC fun [,fun]...
LOGICAL v [,v]...
OPEN (olist)
PARAMETER (p=e [,p=e]...)
PAUSE [n]
PRINT f [,iolist]
PROGRAM pgm
READ (cilist) [iolist]
READ f [,iolist]
REAL v [,v]...
RETURN [e]
REWIND u
REWIND (alist)
SAVE [a [,a]...]
STOP [n]
SUBROUTINE sub [([d [,d]...])]
v = e
WRITE (cilist) [iolist]

Resumen de las sentencias del lenguaje FORTRAN.

son también de aplicación en el FORTRAN.

Existen numerosas funciones que permiten cálculos trigonométricos, logarítmicos, etc. El programador puede crear sus propias funciones.

Instrucciones

Veremos a continuación algunas de las instrucciones más características del FORTRAN.

Instrucciones de asignación. Tiene el formato

variable = expresión

y sirven para dar a una variable el valor obtenido en el cálculo de una expresión aritmética.

Ejemplo: Z(J) =
= (–B–SQRT(B *B–4 *A *C))/(2 *A)
que atribuye al elemento J de la serie Z el valor de una raíz de la ecuación $AX^2 + BX + C = 0$.

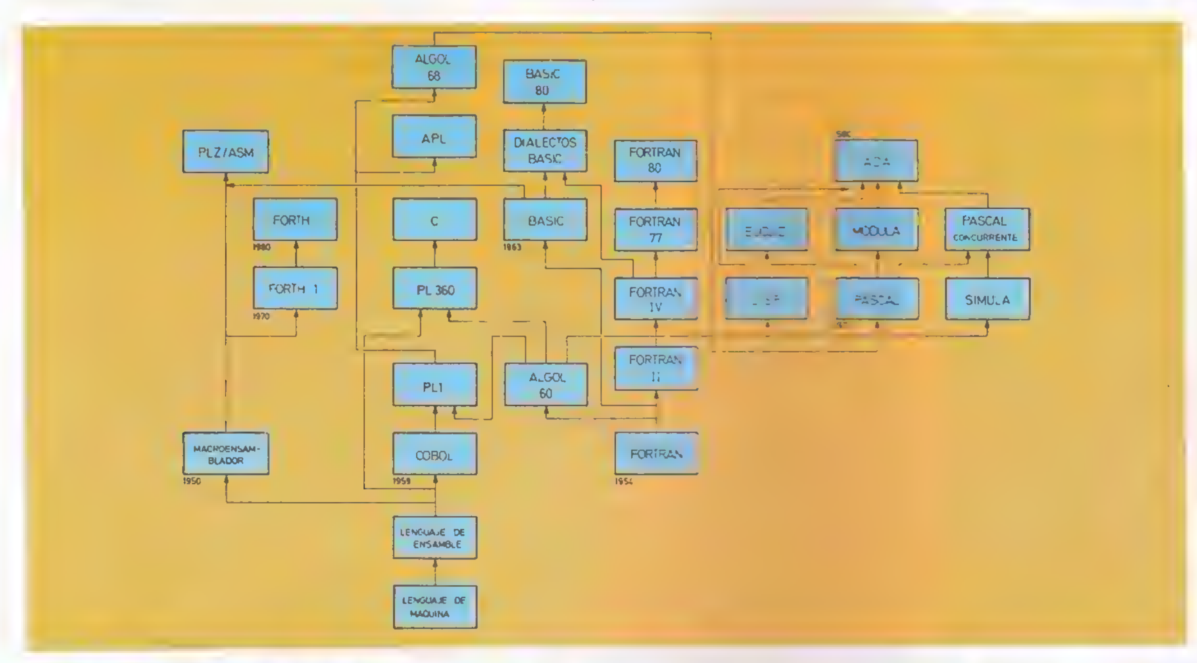
Instrucciones de control. Alteran la secuencia normal.

Salto incondicional: GO TO n (siendo n una etiqueta).

Salto calculado: GO TO $(n_1, n_2, ... n_n)$, expresión aritmética (continua en n_1, n_2, etc. según que el valor de la expresión sea 1, 2,...).

Salto condicional: IF(exp) n_1, n_2, n_3 (va a n_1, n_2, ó n_3 según que el valor de la expresión sea negativo, cero o positivo).

Bucle: DO n_1 ind = exp_1, exp_2, exp_3 (repite todas las instrucciones que siguen hasta la n_1 variando el valor del índice desde exp_1 a exp_2 en incrementos de exp_3 en exp_3).



El gráfico muestra la evolución histórica de los lenguajes de programación. Puede observarse cómo el BASIC tomó en un principio conceptos y sentencias del FORTRAN.

Ejemplo de aplicación escrita en FORTRAN. Este programa emplea los caracteres alfabéticos de la A a la Z, los dígitos del 0 al 9, además de otros símbolos especiales.

EL LENGUAJE FORTRAN

Ejemplo: S = 0

```
      DO 7   I = 2,10,2
    7 S = S + A(I)
```

(calcula la suma de los elementos pares de la serie A).
Fin de bucle: CONTINUE (se usa como última instrucción de un DO, en lugar de la que correspondería en caso de transferencia, lo que no está permitido).
Otras: PAUSE, STOP, END.
Instrucciones de declaración. Para reservar zonas de memoria. Dimensionado de matrices: DIMENSION nombre matriz (i_1, i_2 ... i_n). Para compartir la misma posición de memoria: EQUIVALENCE (V_1, V_2 ... V_n).
Para establecer correspondencia entre variables de diferentes unidades del programa = COMMON V_1, V_2 ... V_n

Ejemplo: Programa principal { DIMENSIÓN a (10)
COMMON A, B (50, 10)

Subprograma { COMMON D (10), E (50, 10)

Otras: INTEGER, REAL, DATAS
Instrucciones de entrada/salida. Todas las entradas se realizan con la instrucción READ, mientras que las salidas se ejecutan mediante la instrucción WRITE. Ambas llevan asociadas una instrucción FORMAT que define el formato de lectura o escritura.
En resumen, el FORTRAN es un lenguaje muy fácil de aprender para las personas acostumbradas a la notación matemática, aunque hoy día está siendo superado por otros lenguajes más modernos.

Conceptos básicos

Evolución de los lenguajes de programación

El primer lenguaje que se utilizó en la programación fue el lenguaje de *máquina*, codificado en binario o hexadecimal y que sólo era comprensible para la máquina. Debido a su complejidad para el programador se desarrolló el lenguaje de *Ensamble*, que aunque seguía estando próximo a la máquina, sustituía el código máquina por códigos nemotécnicos y simbólicos. A mediados de los años 50 aparecen los lenguajes *Macroensambladores*, con potentes instrucciones para sustituir a los procesos de codificación nemotécnicos largos e incómodos. Siguiendo los principios de los *Macroensambladores*, a principios de los 70 se desarrolló el FORTH 1 que dio lugar en los 80 al FORTH utilizado en microprocesadores, así como al PLZ/ASM.
De forma paralela a los lenguajes *Macroensambladores* se desarrollaron lenguajes que se alejaban de la máquina y se aproximaban mucho más al problema.
Los dos lenguajes históricamente más importantes son el FORTRAN y el COBOL, el primero dedicado al campo científico y el segundo ligado al campo comercial y de gestión.
El FORTRAN fue presentado por IBM en 1954, su desarrollo dio lugar en 1970 al FORTRAN IV y en 1977 al FORTRAN 77.
En 1965 nace un lenguaje derivado del FORTRAN y que las universidades americanas empezaron a utilizar como lenguaje científico, el BASIC, que se ha desarrollado actualmente de tal manera que hoy es el lenguaje tradicional en los microordenadores. Otro lenguaje científico interesante que nació en el año 58 fue el ALGOL, cuya versión ALGOL 60 es la más representativa.
El COBOL se desarrolló en 1959, teniendo versiones mejoradas en los años 74 y 80, llamadas COBOL 74 y COBOL 80.
A la vez que se desarrollaban estos tipos de lenguajes, al principio de los años 60 se comienzan a diseñar lenguajes polivalentes, es decir, lenguajes que sirven para solucionar tanto problemas científicos como de gestión. Nace el PL/1, derivado del COBOL y del ALGOL 60; del PL/1 se deriva el APL, en los años 70, que se utiliza en trabajos interactivos y en la enseñanza asistida por ordenador. No hay que pasar por alto que actualmente el BASIC es también un lenguaje polivalente.
Siguiendo con la idea de llegar a un lenguaje universal, se desarrolló en los años 70 un lenguaje derivado del ALGOL 60 y del ALGOL 68, llamado PASCAL, cuyas versiones (PASCAL UCSD) y dialectos afines son utilizados ampliamente.
En la década actual los lenguajes PASCAL RECURRENTE y LIPS (derivado del ALGOL 68) han conducido al lenguaje ADA, que en principio tiene un amplio futuro. Por ejemplo, el Departamento de Defensa de los EE. UU. ha decidido que a partir de 1985 y con el fin de estandarizar sus aplicaciones, no aceptará ningún trabajo que no esté programado en ADA.

Glosario

¿Qué significa FORTRAN?

La palabra FORTRAN está formada por las sílabas iniciales de FORmula TRANSlation, cuyo significado es traducción de fórmula, con lo que indica su utilidad para los problemas técnicos y científicos.

¿Por qué es necesario el cálculo numérico?

El lenguaje FORTRAN no admite más operadores que los aritméticos, mientras que los problemas técnicos precisan trabajar con integrales, derivadas, ecuaciones diferenciales, interpolaciones, ajustes de curvas, etc. El cálculo numérico es una colección de técnicas que permiten sustituir estos cálculos por conjuntos de operaciones aritméticas que dan una solución lo suficientemente aproximada.

¿Son suficientes dieciséis decimales para los problemas científicos?

Muchas veces no, ya que al sustituir los cálculos reales por métodos aproximados de cálculo numérico pueden ser precisas más cifras. El programador debe conocer la teoría de errores y tenerlo en cuenta a la hora de programar.

¿Por qué una línea FORTRAN sólo admite 80 caracteres?

Es una reminiscencia de las tarjetas perforadas, ya que cuando se desarrolló el FORTRAN éstas constituían el medio de entrada más ampliamente utilizado.

TERMINAL FACIT 4420

EL terminal FACIT 4420 está basado en el microprocesador de 8 bits F-8 de la firma Fairchild. Dispone, por lo demás, de una memoria ROM interna de 6 Kbytes y de una zona de RAM de 2 K × 12 bits para el almacenamiento de los datos de pantalla. La distribución de los 12 bits es la siguiente:

- 7 bits correspondientes al código ASCII del carácter.
- 1 bit de marca que indica si el cursor está en esa posición o no.
- 4 bits correspondientes a atributos de video:
  - — Subrayado o doble subrayado.
  - — Parpadeo en pantalla.
  - — Video inverso.
  - — Intensidad de brillo normal o reducida.

El FACIT 4420 tiene el teclado separado de la pantalla. Esta es monocroma de fósforo verde con dos intensidades de iluminación y un tamaño de 12" de diagonal. El mueble que contiene la pantalla puede inclinarse más o menos para conseguir el mejor ángulo de visión.

Los comandos de control pueden ser introducidos a través del teclado o bien pueden recibirse codificados desde el ordenador. Los diversos grupos de comandos de control son:

— Control de pantalla.
— Control del cursor.
— Control de edición de textos.
— Control de impresora.
— Modos de trabajo.

Control de pantalla

- *Subrayado o doble subrayado de caracteres*. Cada carácter ocupa un área de pantalla distribuida en una matriz de 7 × 10 puntos. Las dos últimas filas se reservan para el subrayado del caracter que puede ser simple o doble
- *Parpadeo*. Los caracteres pueden aparecer en pantalla fijos o parpadeantes. La frecuencia de parpadeo es seleccionable mediante microinterruptores entre 1, 2 ó 4 Hz.
- *Video normal o inverso*. Se selecciona la aparición de los caracteres iluminados sobre fondo oscuro u oscuros sobre fondo iluminado.
- *Brillo de pantalla*. La pantalla tiene dos niveles de intensidad de brillo.

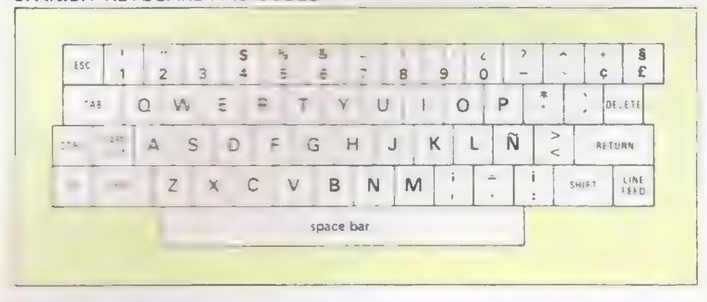
Control del cursor

- *Direccionado absoluto*. La pantalla tiene 24 líneas de 80 caracteres. El cursor se puede posicionar mediante la indicación de las correspondientes coordenadas.

El terminal FACIT 4420, de diseño sobrio y funcional, está controlado internamente por un microprocesador de 8 bits del tipo F-8 de la firma Fairchild

El teclado del FACIT 4420 puede incorporar los caracteres alfanuméricos de siete idiomas entre ellos el español. Está separado de la pantalla y es de perfil bajo.

APPENDIX 6
SPANISH KEYBOARD AND CODES



El dibujo muestra la disposición de las teclas en el teclado español, que incluye la letra «Ñ», así como otros símbolos de uso común en nuestro idioma.

TERMINAL FACIT 4420

• *Movimientos unitarios*. Se puede mover el cursor posición a posición a través de la pantalla: arriba, abajo, izquierda o derecha.

• *Retroceso de carro*. El cursor pasa a la primera posición de la siguiente línea.

• *HOME*. El cursor pasa a la primera posición de la parte superior izquierda de la pantalla.

• *LINE FEED*. El cursor se mueve hacia abajo una línea en la misma columna. Si el cursor está en la línea inferior de la pantalla permanece en el mismo sitio, pero todo el texto visualizado se desplaza una línea hacia arriba.

• *LINE FEED inverso*. El cursor se mueve hacia arriba una línea en la misma columna. Si el cursor está en la línea superior, permanece en el mismo sitio, pero el texto se desplaza una línea hacia abajo apareciendo la línea superior libre.

• *Movimientos de tabulación*. El cursor se mueve con desplazamientos correspondientes a las tabulaciones definidas.

Control de edición de textos

Borrados:

• De un carácter. Se borra el carácter marcado por el cursor, recuperando espacio los caracteres situados a la derecha.

• De una línea. Se borra línea en la que se encuentra el cursor, desplazándose las restantes a una posición superior.

• De una línea desde la posición del cursor. Se borran los caracteres de la línea que están a la derecha del cursor.

• De pantalla desde la posición del cursor: Se borran todos los caracteres desde el cursor hasta el final de la pantalla.

• Total. Se borra toda la pantalla y el cursor se posiciona en HOME.

Inserciones:

• De un carácter. En la posición indicada por el cursor.

• De una línea. Se deja espacio para una nueva línea.

Control de impresora

El terminal admite la conexión de una impresora local, para lo cual dispone de un conector al efecto en la zona posterior. Los comandos destinados al control de la impresora permiten las siguientes funciones:

• Impresión automática de una línea después de escribirla en la pantalla.

• Impresión de la línea en la que está situado el cursor.

• Impresión de la página completa.

Es posible controlar que los datos recibidos en el terminal, desde el teclado o desde el ordenador, aparezcan sólo en pantalla, sólo en la impresora o en los dos elementos a la vez.

Modos de trabajo

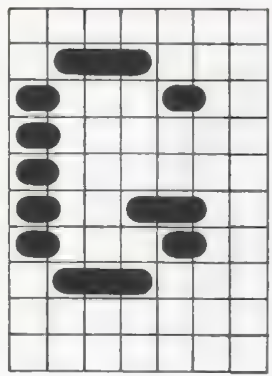
El terminal admite los siguientes modos de trabajo:

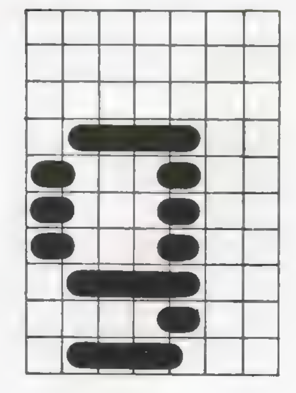
• *Modo de transparencia*. Sólo es posible cuando el terminal está en LOCAL. Los caracteres de control aparecen en la pantalla pero no son interpretados como comandos.

• *Modo gráfico:* Existe un juego de caracteres semigráficos codificados desde 5F hasta 7F.

• *Modo de mantenimiento de pantalla (HOLD SCREEN)*. En el modo normal, cuando se llena la pantalla de caracteres recibidos, las líneas se van desplazando hacia arriba, desapareciendo por la parte superior de la pantalla. En este modo, cuando se llena la pantalla, se mantiene su contenido y se manda una señal al ordenador para que suspenda la transmisión. La recepción posterior

En la pantalla, de fósforo verde, de 12" de diagonal y un área de visualización de 8" × 6", pueden escribirse hasta 24 líneas de 80 caracteres, con una resolución por carácter de 7 × 10 puntos.





El gráfico muestra la forma en la que el FACIT 4420 representa los caracteres en pantalla a partir de una matriz de 7 × 10 puntos.

de nuevos caracteres puede hacerse línea a línea con mantenimiento, o bien por pantallas completas.

• *Modo de formato.* En este modo se establecen espacios de pantalla protegidos por los que no puede pasar el cursor.

Existe además en este terminal un modo de autochequeo (SELF TEST). Hay programas almacenados de autochequeo a los cuales se puede acceder a través del teclado. En cualquier caso, al conectar el terminal se efectúa un chequeo automático de pantalla y teclado. Los resultados de esta prueba aparecen en la pantalla y en los diodos luminosos del teclado.

Características generales

El teclado es alfanumérico e incorpora un teclado numérico y otro de activación de funciones y de control del cursor.

El teclado es de la característica 2 Key roll-over (sobrepulsación de dos teclas) e incorpora las siguientes posibilidades:

• Click de realimentación fisiológica al pulsar una tecla.

• Repetición automática si la tecla está pulsada más de 0,5 seg.

La velocidad de repetición se selecciona mediante microinterruptores entre 7,5, 15 y 30 caracteres por segundo. gundo.

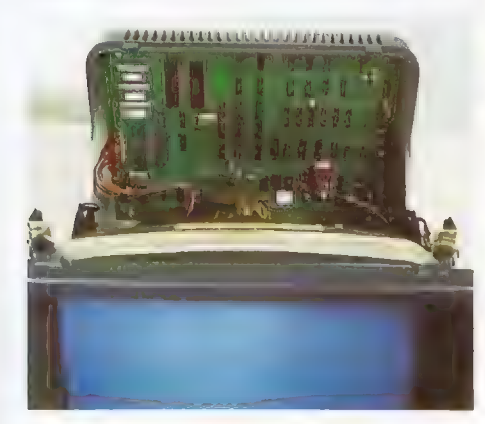
El teclado alfanumérico puede incorporar los caracteres correspondientes a los siguientes idiomas: sueco, alemán, danés, inglés, español, francés y noruego.

El teclado de funciones incorpora: control de cursor, HOME, Clear, Delete, inserción de caracteres, subrayado, parpadeo y video inverso.

Por otra parte, la pantalla es de color verde con una diagonal de 12" con área de visualización de 8" × 6". En ella se escriben hasta 24 líneas de 80 caracteres formados por una matriz de alta definición de 7 × 10 puntos, en total 1.920 caracteres.

Panel posterior del terminal FACIT 4420, donde pueden observarse los distintos conectores de comunicación del sistema y la red de microconmutadores de selección.

Los 12 bits de la RAM del 4420 se distribuyen en: 7 para el código ASCII de cada carácter, 1 bit de marca para la situación del cursor y otros 4 para las atribuciones de video.



El terminal FACIT 4420 dispone de una memoria ROM de 6 Kbytes y una RAM de 2 K × 12 bits para la gestión de pantalla.

Comunicación con el ordenador

Las comunicaciones de datos con el ordenador se efectúan en formato serie, gestionadas por una UART y a través de un interface estándar RS/232, siendo opcional el bucle de 20 mA.

Existe una memoria FIFO que actúa como buffer de 32 caracteres.La velocidad de transmisión es seleccionable mediante microinterruptores entre 300, 600, 1.200, 2.400, 4.800, 9.600 y 19.200 baudios.

Son posibles tres modos de comunicación con el ordenador:

• En línea, ful duplex: los datos se transmiten desde el teclado al ordenador y luego se devuelven al terminal.

• En línea, semiduplex: los datos se transmiten desde el teclado al ordenador y al terminal al mismo tiempo.

• Local: los datos se transmiten al terminal y de éste al ordenador.

Para los citados modos de comunicación son posibles dos protocolos:

• X-ON, X-OFF: La indicación de que el terminal está preparado o no para recibir datos se da mediante la transmisión de códigos.

• READY/BUSY: La indicación anterior se evidencia con el nivel de tensión de la línea READY/BUSY.

Otras características

• Tensión de alimentación: 115 V c.a. 220 V c.a. ó 240 V c.a.

• Consumo: 60 W.

• Temperatura de funcionamiento: De 10 a 40° C.

• Humedad de funcionamiento: De 20 a 80 por 100.

• Peso (con teclado): 20 kg

APLICACIONES

ANALISIS NUMERICO «OLINUM»

LA biblioteca de subrutinas científicas OLINUM, permite a los usuarios desarrollar programas, basándose en un paquete de rutinas matemáticas que pueden ser fácilmente incorporadas a los mismos, formando una unidad de programación.

Las subrutinas están escritas en BASIC y carecen de instrucciones de entrada y salida, lo que permite el uso encadenado de varias de ellas según las necesidades de programación.

Cada una está contenida en un fichero cuyo nombre se forma con los caracteres SL seguidos por un nemónico relativo al cálculo que ejecuta.

Empleo de las subrutinas

El usuario debe escribir su propio programa teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- El programa debe contener las instrucciones de entrada y salida correspondientes a las variables que emplea la subrutina.
- El programa debe contener los comandos DIM y DCL necesarios para las tablas.
- La subrutina OLINUM debe invocarse con la instrucción GOSUB seguida del número de línea correspondiente.
- Si se incorporan varias subrutinas al mismo programa, cada una de ellas debe ser llamada por su instrucción GOSUB.
- El programa no debe contener ningún número de línea empleado por las subrutinas.

Comienzo de la aplicación

Después de cargar el Sistema Operativo se carga en memoria el programa principal y, seguidamente, se ejecuta un comando MERGE con el nombre del fichero que contiene cada una de las subrutinas a emplear. El programa puede ser ahora ejecutado, almacenado o listado en la forma convencional. Con cada subrutina se suministra un programa de TEST que permite trabajar di-

Aplicación: **Análisis numérico OLINUM**
Ordenador: **OLIVETTI M-20**
Configuración: **Unidad central, pantalla, doble unidad de disco e impresora.**
Sistema operativo: **PCOS**
Lenguaje: **BASIC**
Soporte: **Disco flexible de 5 y 1/4 pulgadas**
Documentación: **Manual de 154 páginas, en inglés**
Copyright: **OLIVETTI**
Distribuidor: **Hispano Olivetti, S. A.**

SUBRUTINAS DEL PAQUETE «OLINUM» *

SICONN	Cambio de base.	SLCATN	Arcotangente de un número complejo.
SLPRIM	Generación de números primos.	SLCLN	Logaritmo natural de un número complejo.
SLEUCL	Máximo común denominador y mínimo común múltiplo.	SLCEXP	Exponencial de un número complejo.
SLRFCC	Conversión de fracción racional a continua	SLCRZ	Recíproco de un número complejo.
SLSUCO	Conversión de irracionales cuadráticas a continuas	SLCZMZ	Multiplicación de dos números complejos.
SLCFCO	Convergentes de una fracción continua	SLCZDZ	División de dos números complejos.
SLFACT	Factorial y factorial logarítmica.	SLCSQR	Raíz cuadrada de un número complejo.
SLBINO	Coeficientes binomiales.	SLCZN	Potenciación de un número complejo.
SLMULT	Coeficientes multinomiales.	SLCZA	Potencia real de un número complejo.
SLDUPL	Probabilidad de duplicación en un universo dado	SLPLRC	Evaluación de polinomios reales (argumentos complejos).
SLATN2	Arcotangente de una razón.	SLPLRR	Evaluación de polinomios reales (argumentos reales).
SLCONV	Reducción de un ángulo al primer cuadrante	SLPRRR	Cálculo de coeficientes de un polinomio desde raíces.
SLRPCC	Conversión de coordenadas rectangulares a polares	SLPLYM	Multiplicación de dos polinomios reales.
SLPRCC	Conversión de coordenadas polares a rectangulares	SLPLYD	División de dos polinomios reales.
SLCSIN	Seno de un número complejo.	SLPTRA	Traslación de coeficientes de un polinomio real.
SLCCOS	Coseno de un número complejo.		
SLCTAN	Tangente de un número complejo		
SLCASN	Arcoseno de un número complejo		
SLCACS	Arcocoseno de un número complejo.		

(*) De análisis combinatorio, funciones elementales y polinómicas.

La aplicación OLINUM, distribuida por Hispano Olivetti, S. A., se introduce en el M-20 a partir del soporte magnético en el que reside: un disco flexible de 5 1/4"

rectamente con la misma y obtener resultados. La estructura de estos programas puede servir de base a otros más específicos del usuario.

División de las subrutinas

Las subrutinas se encuentran encuadradas en 10 grandes grupos. Estos son: Análisis Combinatorio, Funciones Elementales, Funciones Elementales (complejas), Funciones Polinómicas, Funciones de Alta Matemática, Solución de Ecuaciones, Algebra Lineal, Aproximación de Curvas e Interpolación, Integración y Diferenciación y Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.
Dada la complejidad de los cálculos, el manual de la Aplicación explica cuidadosamente los métodos a emplear para la obtención de resultados satisfactorios.

Cálculos que se realizan

Análisis combinatorio: Cambios de base, factoriales, tabla de números primos, máximo común denominador y mínimo común múltiplo, coeficientes binomiales y multinomiales, probabilidades de duplicación en un universo dado, etc.
Funciones elementales: Arcotangente de una razón, reducción de un ángulo al primer cuadrante, conversión de coordenadas cartesianas a polares y viceversa, etc.
Funciones elementales (complejas): Seno, coseno, tangente, arcoseno, arcocoseno, arcotangente, logaritmo natural, exponencial, recíproco, multiplicación, división, raíz cuadrada, potenciación, etc.
Funciones polinómicas: Evaluación de polinomios reales (argumentos complejos reales), cálculo de coeficientes de un polinomio desde sus raíces, multiplicación y división de dos polinomios reales y traslación de coeficientes, etcétera.
La posibilidad de obtener resultados en «doble precisión» junto con el detalle de la forma concreta en que se realizan los cálculos, permite una rigurosidad y fiabilidad en los resultados equiparable a la de los lenguajes científicos.

```
Load "1: SLCONN
O.K.
MERGE "1: SLCONN.
O.K.
RUN.

10 OPTION BASE 1 : DEFDBL A-Z · PI=3.14159265359#
20 INPUT "ENTER BASE1,BASE2   ",B1,B2
30 INPUT "ENTER INTEGER PART  ",N
40 A$="Base "+STR$(B1)
50 PRINT
60 PRINT USING "\        \Integer Part    ##.############^^^^",A$,N
70 INPUT "ENTER FRACTIONAL PART  ",F
80 PRINT USING "           Fractional Part ##.############^^^^";F
90 PRINT
100 PCONN1=N·PCONN2=F PCONN3=B1 PCONN4=B2 PCONN5=C1
110 GOSUB 30401·FUNCONN=FUN.
120 IF ((FUNCONN+1)(.5) OR ((FUNCONN+1)) 6 ) GOTO 140
130 ON FUNCONN+1 GOTO 140,200,220,240,260,280
140 A$="Base "+STR$(B2)
150 PRINT USING "\        \Integer Part    ##.############^^^^";A$,R
160 PRINT USING "           Fractional Part ##.############^^^^",R2
170 PRINT
180 PRINT
190 GOTO 20
200 PRINT "INTEGER PART AN INTEGER )=0 ONLY"
210 GOTO 30
220 PRINT "0(= FRACTIONAL PART(1 ONLY"
230 GOTO 70
240 PRINT "BASE MUST BE AN INTEGER )1"
250 GOTO 20
260 PRINT "ERROR IN INTEGER DIGITS"
270 GOTO 30
280 PRINT "ERROR IN FRACTIONAL DIGITS"
290 GOTO 70
30401 PI=3.14159265359#
30402 REM SUBROUTINE
```

Ejemplo de carga de una subrutina y explotación de la misma dentro de un programa de aplicación elaborado por el usuario

Subrutinas de análisis combinatorio, funciones elementales y polinómicas del paquete OLINUM.

A través del teclado del M-20, el usuario de OLINUM puede realizar cálculos numéricos de: análisis combinatorios, funciones matemáticas elementales, funciones polinómicas, etc.

PROGRAMA

Nombre: ***Salto de dama***
Ordenador: ***Oric-1***
Memoria requerida: ***16 Kbytes***
Lenguaje: ***BASIC***

EL objetivo de este juego es dejar en el tablero una sola pieza (símbolo«*»). En un principio parece fácil, pero a medida que se avanza, la misión se torna más y más complicada. Si se carece de experiencia en el juego, se pueden poner las cosas algo más fáciles estableciendo como meta dejar sólo 5 ó 10 piezas. Esto se puede hacer alterando las líneas 450, 600 y 620.

Para retirar una pieza del juego, habrá que saltar con otro asterisco por encima de ésta, de modo similar a como se hace en el juego de damas, pero en este caso sólo en dirección horizontal o vertical. Así, una vez elegida la pieza que se quiere eliminar, habrá que encontrar otra en posición contigua que saltando en horizontal vertical, pueda ir a parar a una casilla vacía (no se consideran como tales los guiones que marcan el fondo del tablero).

El ordenador pide primero la coordenada de origen, indicada en forma fila-columna (F4, por ejemplo) y luego, la de la posición en blanco a la que se quiere saltar (D4, por ejemplo). En el caso de que se haya pretendido hacer el salto en diagonal, saltar más de una pieza partir de un cuadro en el que no hay asterisco o ir a una posición en la que no hay cuadro vacío, la máquina rechazará el movimiento y lo hará saber por medio del mensaje «PARAMETROS ERRONEOS». De no ser así, se efectuará automáticamente el movimiento y se escuchará un sonido de campanilla para indicar que se puede realizar otra jugada.

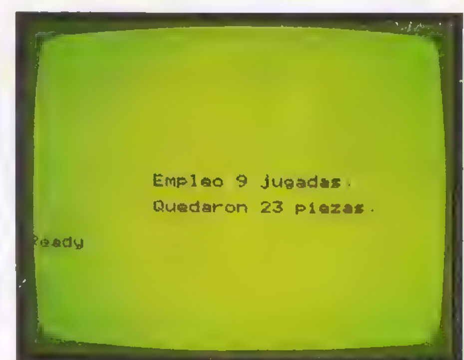
Si en algún momento las piezas adoptan una configuración tan aislada que se hace imposible continuar, pulsando la tecla «?» el ordenador informará sobre el número de jugadas efectuadas y la cantidad de piezas que quedaron sobre el tablero; de todas formas, no hay que desesperarse, ya que aunque matemáticamente es posible dejar tan sólo una pieza, la tarea no es precisamente fácil.

```
10 REM Lopez Martinez
15 PRINTCHR$(17)
20 CLS:PAPER3:INK0
25 P=32:M=0
30 FORI=11TO27STEP2
40 FORJ=4TO20STEP2
50 PLOTI,J,"-"
60 NEXT
70 NEXT
80 FORI=17TO21STEP2
90 FORJ=6TO18STEP2
100 PLOTI,J,"*"
110 NEXT
120 NEXT
130 FORI=13TO25STEP2
140 FORJ=10TO14STEP2
150 PLOTI,J,"*"
160 NEXT
170 NEXT
180 FORI=1TO7
190 PLOT11+2*I,3,CHR$(48+I)
200 PLOT10,4+2*I,CHR$(64+I)
210 NEXT
220 PLOT19,12," "
230 FORI=1TO26:PRINT:NEXT
240 PLOT1,25,"Movimiento desde
250 T=0
260 GOSUB1000
270 FO=(ASC(F$)-64)*2+4
280 CO=VAL(C$)*2+11
290 IFSCRN(CO,FO)<>42THEN500
300 T=5
310 GOSUB1000
320 FD=(ASC(F$)-64)*2+4
330 CD=VAL(C$)*2+11
340 IFSCRN(CD,FD)<>32THEN500
350 IFCO<>CDANDFO<>FDTHEN500
360 IFCO<>CDTHEN390
370 IFABS(FO-FD)<>4THEN500
375 FM=FO+2*SGN(FD-FO)
376 CM=CO
380 GOTO400
390 IFABS(CO-CD)<>4THEN500
395 CM=CO+2*SGN(CD-CO)
396 FM=FO
400 IFSCRN(CM,FM)<>42THEN500
405 PING:M=M+1
410 PLOTCO,FO," "
420 PLOTCD,FD,"*"
430 PLOTCM,FM," "
440 P=P-1
450 IFP>1THEN240
460 GOTO550
500 PLOT1,25,"PARAMETROS ERRONEOS
510 WAIT100
520 GOTO240
550 CLS
555 FORI=0TO9:PRINT:NEXT
560 PRINTSPC(7)"FELICIDADES, ";
570 PRINT"LO CONSIGUIO.":PRINT
600 IFP<>0THENFORI=0TO11:PRINT:NEXT
605 PRINTSPC(11)"Empleo ";M;"jugadas."
610 PRINT
620 IFP<>0THENPRINTSPC(11)"Quedaron ";P;"piezas."
630 PRINTCHR$(17):END
1000 GETF$
1005 IFF$="?"THENCLS:GOTO600
1010 IFF$<"A"ORF$>"I"THEN1000
1020 PLOT18+T,25,F$
1030 GETC$
1035 IFC$="?"THENCLS:GOTO600
1040 IFC$<"1"ORC$>"9"THEN1030
1050 PLOT19+T,25,C$
1060 RETURN
```

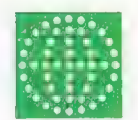
CUADRO DE VARIABLES			
Variable	**Descripción**	**Variable**	**Descripción**
I-J	Variables FOR de diversa utilidad.	CO	Columna de la posición de origen.
M	Número de movimientos efectuados.	FD	Fila de la posición de destino.
		FM	Fila de la pieza a desaparecer.
P	Piezas sobre el tablero.	FO	Fila de la posición de origen.
T	Variable para la tabulación en la impresión del dato introducido.	C$	Cadena que contiene la columna de origen o destino en la toma de datos.
CD	Columna de la posición de destino.	F$	Similar a la anterior, con referencia a la fila.
CM	Columna de la pieza a desaparecer.		

El objetivo de este juego es dejar la pantalla en blanco con unas reglas parecidas a las del juego de damas, eliminando cada uno de los símbolos que aparecen en la misma.

La fotografía muestra la forma en la que el ordenador solicita del jugador las coordenadas de origen, posteriormente solicitará las de la posición en blanco a la que se quiere saltar.



Al final, el éxito o el fracaso dependerá de la paciencia y habilidad del jugador.



EL GOBIERNO DE LA INFORMATICA

INICIAMOS esta semana una serie de comentarios acerca de las repercusiones que las modernas tecnologías de la información están provocando en el ámbito social de los países industrializados. Este artículo intenta ofrecer una visión general de cómo las nuevas tecnologías, especialmente las que tienen su base en el empleo de microprocesadores inciden en la configuración de las funciones, necesidades y posibilidades de desarrollo de un Estado moderno.

El Estado informático

La informática, así como otras tecnologías denominadas de «última generación» (redes de comunicación por fibra óptica, satélites dedicados a la investigación y a las comunicaciones, sistemas de control de procesos industriales, etc.), ha irrumpido en los organigramas funcionales clásicos de los Estados desde tres vertientes distintas. Estas se imbrican y forman el conjunto de la problemática con que los actuales responsables de la política y la Administración nacionales tienen que enfrentarse.

La primera implicación de la informática en el Estado se encuentra en estos momentos en un estado muy avanzado. Se trata de la automatización propiamente dicha de la gestión de las Administraciones Públicas.

El estudio de las nuevas tecnologías

La informática, como objeto de estudio y elaboración de estrategias de desarrollo industrial, de investigación, difusión y enseñanza es la segunda de las grandes áreas en las que el Estado moderno se ve envuelto.

El estudio de las repercusiones que en la sociedad occidental está provocando el uso de los ordenadores, así como las tecnologías de última generación, es una labor interdisciplinar por excelencia. Su realización es encomendada, por regla general, a organismos creados al efecto, en los que suelen tener participación delegaciones de los Ministerios o departamentos del Gobierno, (Trabajo, Industria, Educación, Comunicaciones, etc.).

Las comisiones de estudio de los Gobiernos de los países industrializados se enfrentan en este momento con el problema de fomentar, desde las perspectivas de las nuevas tecnologías, el desarrollo económico, social y cultural de sus respectivos países. La elaboración de normas de apoyo y canalización

Uno de los aspectos de la intervención de la informática en el Estado es la mecanización de los procesos de gestión de la Administración pública.

EL GOBIERNO DE LA INFORMATICA

del uso de ordenadores, sistemas telemáticos, etc., además de la salvaguardia de los derechos a la libertad e intimidad de los ciudadanos, pueden considerarse como los problemas a solucionar con más urgencia por las mencionadas comisiones de estudio, dentro, claro está, de unos límites más que recortados de tiempo.

Como resumen de los problemas a los que el Estado moderno debe enfrentarse, como consecuencia del desarrollo de nuevos procedimientos industriales y de gestión de la información, puede afirmarse que los Gobiernos tienen la responsabilidad de evitar el retraso de sus respectivos pueblos, a medio y largo plazo, en el paso de una sociedad basada en la producción industrial a otra centrada en el tratamiento de la información, así como en la toma de decisiones que otros países ejecutarán. Todo ello conforme a la futura división internacional del Trabajo.

El apoyo gubernamental a la informática

Los Gobiernos del mundo desarrollado se ven, cada vez con mayor urgencia, impulsados a promulgar medidas concretas orientadas al apoyo de la informatización de sus países. En este sentido cabe señalar, entre las acciones que ya se están llevando a cabo en algunas naciones de la OCDE, las siguientes: implantación de una política crediticia, fiscal y de planificación que prime el uso de métodos o tecnologías innovadoras por la empresa privada, especialmente la pequeña y mediana; desarrollo de la industria nacional de producción de tecnologías punteras; normalización y homologación de equipos y sistemas; orientación de la producción y políticas de investigación de empresas privadas, por medio del diseño de una estrategia coherente de compras del sector público, etc.

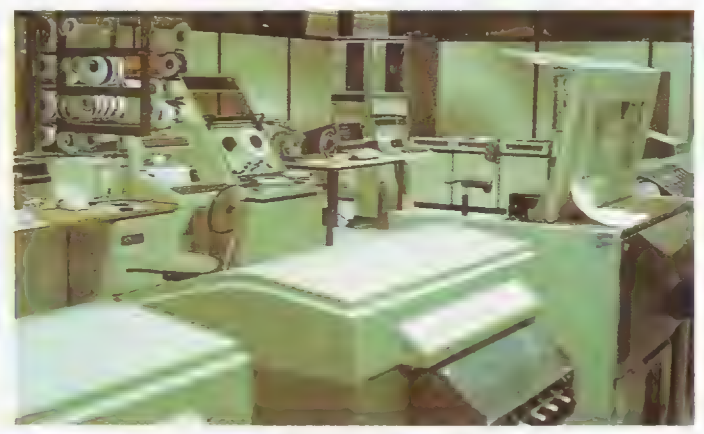
Por último, cabe señalar otra función del Estado dentro del esfuerzo por adecuar sus estructuras tradicionales a las nuevas exigencias del desarrollo técnico: la puesta en marcha de programas de educación y difusión de las nuevas tecnologías. Es este nuevo papel del Estado el que mayor trascendencia tendrá, sin duda alguna, en el desarrollo de las futuras generaciones.

En este sentido, puede señalarse que una política educativa adecuada a las nuevas exigencias del mercado laboral y, al mismo tiempo, a las necesidades futuras de los ciudadanos, señalarán el triunfo o el fracaso de países que, como España, no pueden permitirse el lujo de perder el tren de la Historia.

El uso de sistemas informáticos en la Administración pública se encuentra en este momento muy avanzado en los países de la OCDE.

El Estado se ha convertido en el principal estudioso de las repercusiones que sobre la sociedad en su conjunto tendrá el uso de sistemas y metodologías informáticas.

La puesta en marcha de programas de educación y formación informática es uno de los puntos clave en este campo de la política actual de los países desarrollados.



La búsqueda de soluciones eficaces, así como el análisis de los problemas derivados del uso de la informática en la Administración pública y en la sociedad pasa, necesariamente, por el uso de ordenadores.

INFORMATICA BASICA

LA INFORMACION EN EL MICROPROCESADOR

UN microprocesador trata dos tipos de informaciones: las instrucciones del programa que serán interpretadas por la unidad de control y los datos, de cuyo tratamiento se ocupa la unidad aritmético-lógica de acuerdo a lo indicado por las instrucciones. En este capítulo analizaremos el flujo de información que se establece dentro del microprocesador cuando éste ejecuta las tres instrucciones básicas de carga, almacenamiento y bifurcación.

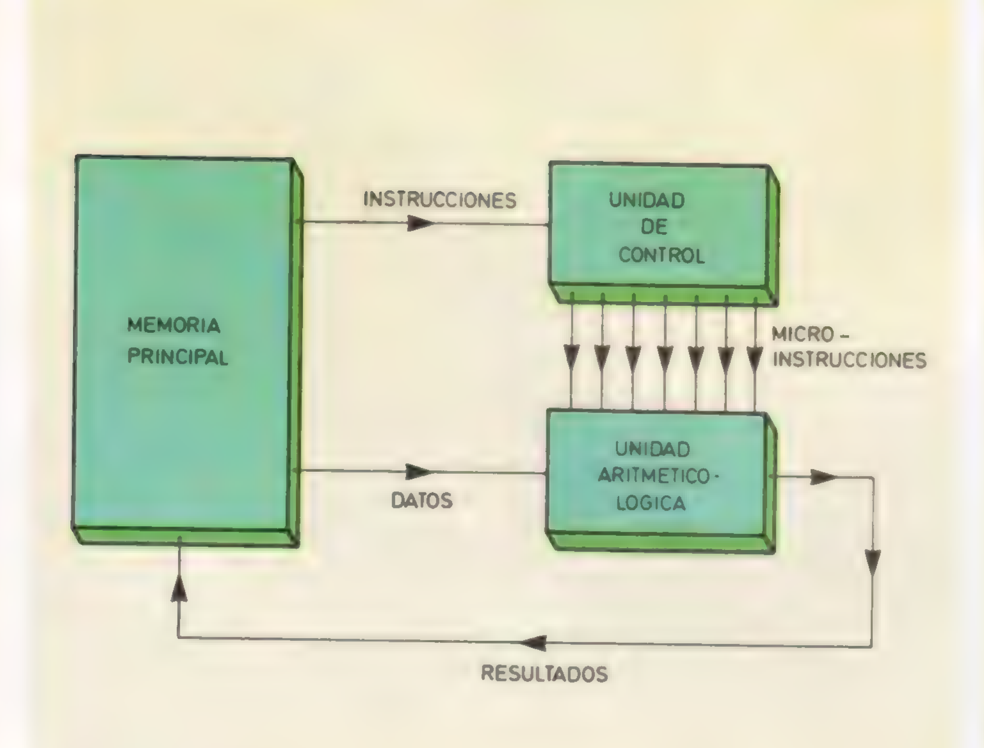
Ejecución secuencial

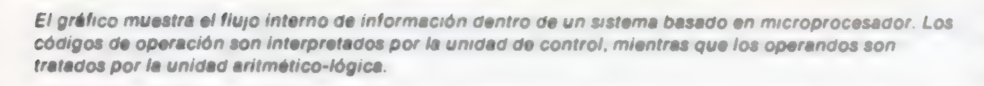
Las instrucciones a ejecutar por el microprocesador constan de dos zonas: *código de operación* y *operando* (uno o varios). Por ejemplo, en la operación de adición de dos números (A + B), A y B son los operandos (en este caso los operandos coinciden con los datos reales) y el signo «+» es el código de operación. Del tratamiento de cada una de las dos zonas que componen la instrucción se ocupan distintas unidades internas del microprocesador. Así, los *códigos de operación* son interpretados por la unidad de control, mientras que los *operandos* son tratados por la unidad aritmético-lógica.

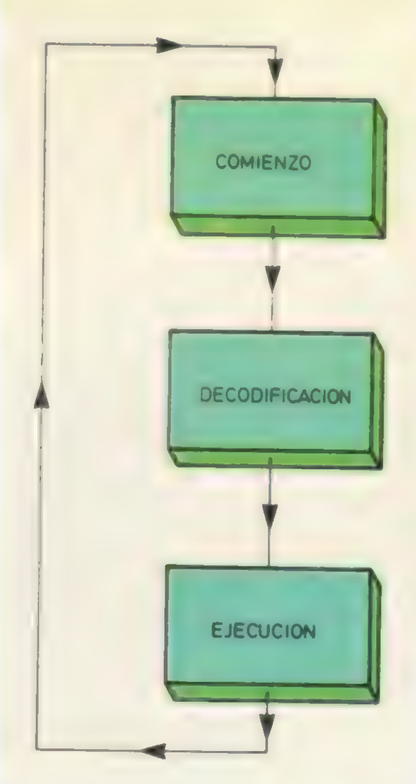
Para dirigir de forma secuencial las palabras binarias de información hacia la unidad de control o hacia la unidad aritmético-lógica, y de esta forma lograr la correcta ejecución del programa, es preciso conocer perfectamente las posiciones de memoria en las que reside tal información. Como ya sabemos, las diversas posiciones de memoria están identificadas por una *dirección* específica. Para acceder a la posición de memoria adecuada en cada instante, el microprocesador cuenta con un registro especialiado en esta tarea denominado «contador de programas» o «contador de direcciones»; en cada instante, el contenido del citado registro coincide con la dirección correspondiente a la posición de memoria a la que accederá el microprocesador, bien sea para extraer o para almacenar en ella una palabra de información.

Por el momento, nuestro interés se centra en conocer el método que sigue el microprocesador para ejecutar un programa o conjunto de instrucciones integradas por códigos de operación (órdenes) y operandos (datos o direcciones correspondientes al emplazamiento en memoria de los datos afectados).

El proceso de ejecución empieza con la lectura por parte del microprocesador del contenido de una posición de memoria, posición de memoria que, por supuesto, será direccionada por el contador de programas. Para que la ejecución se desarrolle de forma automática a partir de este preciso instante, es necesario que la primera palabra extraída de memoria coincida con un «código de operación», puesto que al ser ésta una orden indicará al microprocesador cual es la naturaleza (código de operación o dato) de la próxima palabra a la




El gráfico muestra el flujo interno de información dentro de un sistema basado en microprocesador. Los códigos de operación son interpretados por la unidad de control, mientras que los operandos son tratados por la unidad aritmético-lógica.



Estas son las tres fases de que consta el tratamiento de una instrucción por parte del microprocesador: comienzo, decodificación y ejecución.

LA INFORMACION EN EL MICROPROCESADOR

que accederá. La operación que llega de la memoria puede ser tanto una instrucción como un dato.

Pero volvamos a ocuparnos de la primera palabra de información que se extrae de la memoria; ésta ingresa en el microprocesador a través del denominado «bus de datos» y pasa al interior de un registro denominado «registro de instrucciones». Acto seguido, la unidad de control interpretará la citada palabra que, como sabemos, coincide con un código de operación u orden a ejecutar. A raíz de su interpretación, la unidad de control conocerá qué operación debe ejecutar y cuál será la naturaleza de la próxima palabra que debe leer en la memoria. Si la nueva palabra es un código de operación, deberá aplicarle un tratamiento de interpretación análogo al descrito; no óbstante, si se trata de un operando lo dirigirá hacia la unidad aritmético-lógica y generará las órdenes necesarias para que reciba el adecuado tratamiento.

El flujo de información se establece a través de los tres buses que ya estudiamos anteriormente:

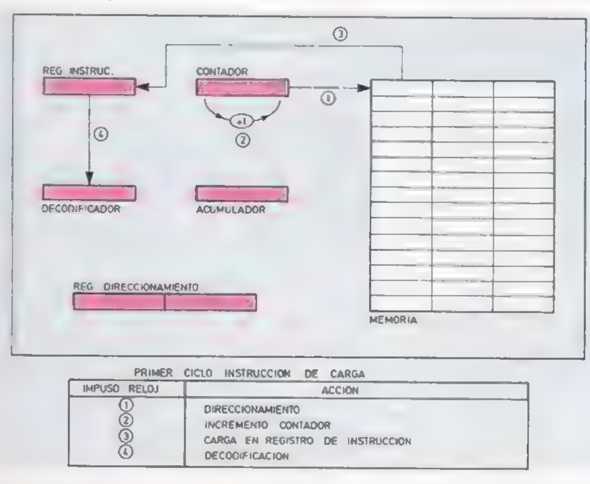
— El *bus de datos*, que se encargará de «traer» y «llevar» la información desde o hacia la memoria.

— El *bus de direcciones*, que «apuntará» (direccionará) la posición de memoria de la que se leerá o en la que se escribirá la palabra de información.

— El *bus de control*, que transmitirá las órdenes (microinstrucciones) generadas a raíz de la interpretación de los códigos de operación de las instrucciones.

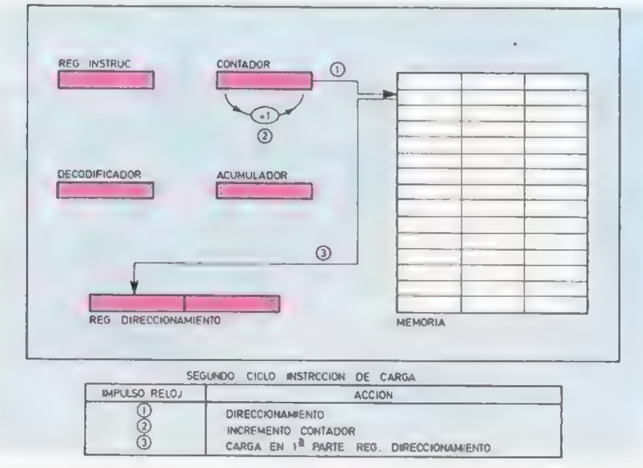
Ejecución de una instrucción típica

El proceso de ejecución se inicia llevando al bus de direcciones el contenido del registro contador de direcciones, con lo que se apuntará a la posición de memoria que contine la primera zona de la instrucción: el código de operación. A través del bus de control, el microprocesador indicará a la unidad de memoria que desea «leer» el contenido de la posición direccionada; la referida palabra de información pasará al bus de datos y de éste al interior del registro de instrucciones del microprocesador. Esta primera fase en el tratamiento de la instrucción se denomina «fase inicial o de comienzo».



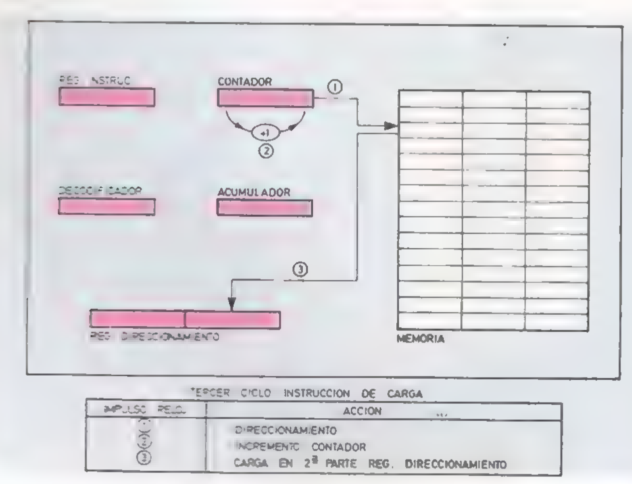
IMPUSO RELOJ	ACCION
①	DIRECCIONAMIENTO
②	INCREMENTO CONTADOR
③	CARGA EN REGISTRO DE INSTRUCCION
④	DECODIFICACION

Durante el primer ciclo de la ejecución de una instrucción de carga, el microprocesador se encarga de recoger y decodificar el código de operación.



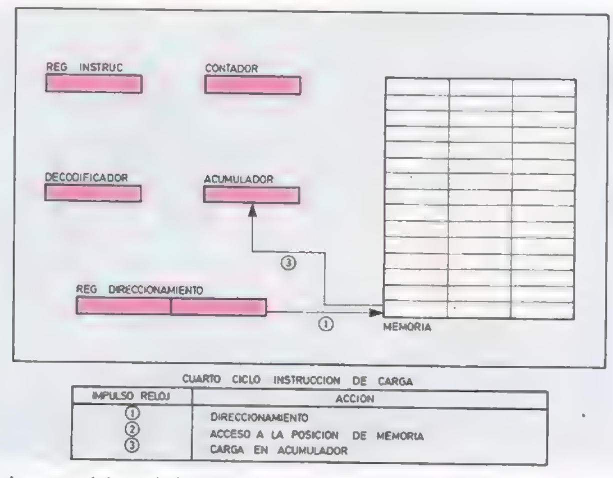
IMPULSO RELOJ	ACCION
①	DIRECCIONAMIENTO
②	INCREMENTO CONTADOR
③	CARGA EN 1ª PARTE REG. DIRECCIONAMIENTO

En el segundo ciclo de la instrucción de carga, el microprocesador deposita los ocho primeros bits del operando —dirección del dato— en la primera parte del registro de direccionamiento.



IMPULSO RELOJ	ACCION
①	DIRECCIONAMIENTO
②	INCREMENTO CONTADOR
③	CARGA EN 2ª PARTE REG. DIRECCIONAMIENTO

Operaciones que se realizan en el tercer ciclo de una instrucción de carga. Su desarrollo es análogo al del segundo ciclo, con la diferencia de que la palabra binaria se carga en la segunda parte del registro de direccionamiento.



IMPULSO RELOJ	ACCION
①	DIRECCIONAMIENTO
②	ACCESO A LA POSICION DE MEMORIA
③	CARGA EN ACUMULADOR

En el cuarto ciclo de la instrucción de carga se efectúa la lectura o carga del dato real en el acumulador. La dirección del dato viene dada por el operando.

De este punto arranca la segunda fase —«decodificación»— en el transcurso de la que la unidad de control decodifica e interpreta el código de operación depositado en el registro de instrucciones.

Por último, la unidad de control generará las órdenes adecuadas dentro de la denominada «fase de ejecución».

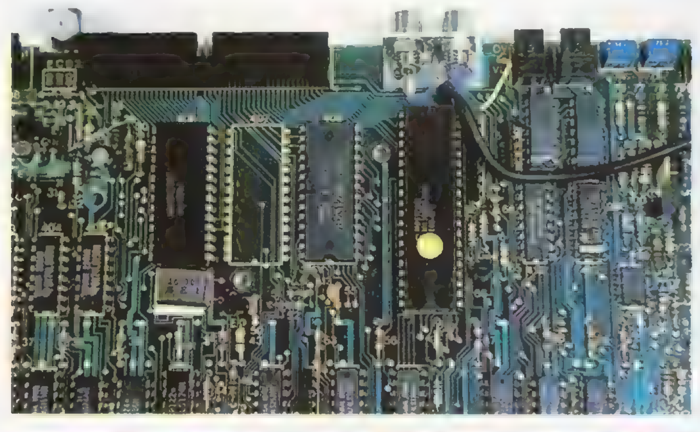
Si la ejecución de la instrucción precisa de algunos bits, la unidad de control se encargará de proporcionárselos y, posteriormente, se pasará a ejecutar una nueva instrucción. Cada vez que se accede a la memoria (fase inicial) empieza lo que se denomina un ciclo de máquina, que contiene de 2 a 5 estados internos, cada uno de los cuales corresponderá a una microinstrucción.

Ejecución de una instrucción particular

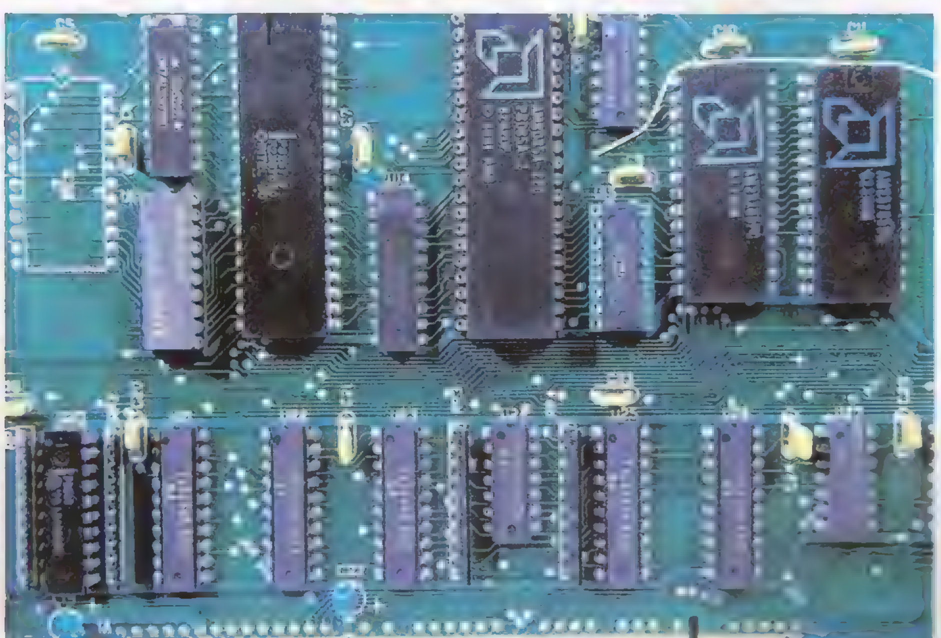
Con el fin de estudiar el flujo de la información y las señales generadas por la unidad de control del microprocesador, vamos a describir el proceso de ejecución de una instrucción de carga. Para facilitar la descripción supondremos que se trata de un microprocesador (en nuestro caso experimental) de 8 bits, dotado de un bus de direcciones de 16 bits.

Instrucción de carga o lectura

Lee el contenido de la posición de memoria direccionada y lo carga en el acumulador. Esta instrucción se desarrolla normalmente en cuatro ciclos de máquina.



El microprocesador es el elemento central de los sistemas microordenadores; procesa los datos recibidos en virtud de lo ordenado por las instrucciones del programa.



El microprocesador no sólo es capaz de procesar los datos que se le suministran, sino que también cuenta entre sus funciones la de controlar a las unidades implicadas en el tratamiento.

Glosario

¿De cuántas fases consta la ejecución de una instrucción?

De tres. La primera se denomina de «comienzo» y consiste en depositar el código de operación de la instrucción en el registro de instrucciones, a través del bus de datos. La segunda es la fase de «decodificación» que se encarga de decodificar e interpretar el código de operación y la tercera es la fase de «ejecución» propiamente dicha.

¿Qué es un ciclo de máquina?

Es un conjunto de microinstrucciones, generalmente de 2 a 5, que permite ejecutar parte de una instrucción.

¿Cuándo se dice que un microordenador tiene «funcionamiento síncrono»?

Cuando las microinstrucciones son generadas al mismo ritmo con el que se emiten los impulsos de reloj. La mayoría de los microordenadores tienen funcionamiento síncrono.

¿Si el tamaño de la palabra procesable por el microordenador es de 8 bits y el direccionamiento se realiza mediante 16 bits, cómo se pueden tratar estos 16 bits simultáneamente?

En ese caso el registro de direccionamiento contiene 16 bits y el bus de datos sólo 8, por tanto, la transmisión se realiza en dos fases, en la primera se transfieren los 8 primeros bits a la zona izquierda del registro de direccionamiento y en la segunda los 8 restantes a la parte derecha del citado registro.

¿Se puede transferir la información contenida en el acumulador directamente a memoria?

Generalmente no. Es necesario utilizar un registro intermedio (que se le suele llamar tampon) al que se enviará la información para que en una segunda transferencia pase de este registro a memoria.

LA INFORMACION EN EL MICROPROCESADOR

- Primer ciclo de máquina:

Se encarga de recoger y decodificar el código de operación. Con el primer impulso del reloj, el contenido del contador de programas es colocado sobre el bus de direcciones.

Con el segundo impulso del reloj a través del bus de control se envía una orden de lectura y se suma una unidad al contador de programas.

Con el tercer impulso del reloj, el contenido de la posición de memoria es enviado al registro de instrucciones a través del bus de datos.

Después del cuarto impulso del reloj, el contenido del registro de instrucciones será decodificado. La configuración binaria del código de operación indica que las dos siguientes posiciones de memoria contienen el operando (de 16 bits), que coincide con la dirección en la que se encuentra el dato implicado en la ejecución de la instrucción.

- Segundo ciclo de máquina:

Carga de los primeros ocho bits del operando (dirección del dato) en la primera parte del registro de direccionamiento.

De nuevo se efectúa una operación de lectura en memoria, aunque depositando la palabra binaria leída en la primera parte del registro de direccionamiento.

- Tercer ciclo de máquina:

Carga del segundo byte del operando (dirección del dato) en la segunda parte del registro de direccionamiento.

Se desarrolla de forma análoga al segundo ciclo de máquina, exceptuando que la palabra binaria se carga en la segunda parte del registro de direccionamiento.

- Cuarto ciclo de máquina:

Durante el mismo se realiza la carga del dato real (cuya dirección era el operando) en el acumulador.

Con el primer impulso de reloj se envía el contenido del registro de direccionamiento al bus de direcciones.

El segundo impulso coincide con la lectura del dato y su traslado al bus de datos.

Con el tercer impulso del reloj, la información contenida en el bus de datos es transferida al acumulador y al mismo tiempo se pone a cero el registro de instrucciones que queda libre para recibir la siguiente instrucción.

Conceptos básicos

Nociones de Algebra de Boole (y III)

Minimización de funciones booleanas

Como ya vimos anteriormente, se pueden definir funciones de variables booleanas $f(A_1, A_2, ..., A_n)$ que serán muy útiles para el diseño de circuitos. Es importante que la expresión utilizada sea la mínima, por ejemplo, $f_1(A_1,A_2) = A_1 \vee \bar{A}_2$ y $f_2(A_1,A_2) = A_1 \vee (\bar{A}_1 \wedge \bar{A}_2)$ son la misma función, ya que para todos los posibles valores de las variables dan el mismo resultado.

A_1	A_2	$\bar{A}_1$	$\bar{A}_2$	$\bar{A}_1 \wedge \bar{A}_2$	$A_1 \vee \bar{A}_2$		$A_1 \vee (\bar{A}_1 \wedge \bar{A}_2)$
0	0	1	1	1	1	=	1
0	1	1	0	0	0	=	0
1	0	0	1	0	1	=	1
1	1	0	0	0	1	=	1

Sin embargo, a la hora de implementar un circuito basado en una de las dos funciones será más sencillo utilizar f_1 que f_2. En el caso del ejemplo, de f_2 a f_1 se puede pasar «a simple vista» sin más que aplicar algunas de las propiedades estudiadas, pero en casos más complicados, para llegar a la minimización es necesario utilizar un procedimiento más meticuloso.

Funciones booleanas en forma canónica de minterms o maxterms

Dada una función booleana $f(A_1 ... A_n)$ un *minterm* relativo a la función f es una expresión que agrupa a todas las variables, bien en su forma normal o bien en su forma complementaria, relacionándolas por medio de la operación producto lógico. Se puede demostrar que toda función booleana admite una única forma canónica de disyunciones de minterms. Análogamente se podría definir *maxterm* sin más que cambiar «producto lógico» por «suma lógica» y el teorema enunciado seguiría siendo válido.

Un procedimiento para obtener la forma canónica de minterms de una función booleana puede ser el siguiente:

Se representan en una tabla todas las posibles combinaciones de valores para las diversas variables y se calcula el valor de la función para cada una de ellas. Una vez realizada esta operación se toman los minterms de los resultados verdaderos, haciendo corresponder las variables en su forma normal a las que tomaron inicialmente valor uno y en su forma complementaria a las que tomaron valor cero.

Por ejemplo, para poner en forma canónica de minterms $f(A_1,A_2,A_3) = [(A_1 \vee \bar{A}_2) \wedge A_3] \wedge [(\bar{A}_1 \wedge \bar{A}_2) \vee A_3]$ empezaremos construyendo la siguiente tabla:

A_1	A_2	A_3	Minterm	$f(A_1,A_2,A_3)$	Interviene
0	0	0	$\bar{A}_1 \wedge \bar{A}_2 \wedge \bar{A}_3$	0	NO
0	0	1	$\bar{A}_1 \wedge \bar{A}_2 \wedge A_3$	1	SI
0	1	0	$\bar{A}_1 \wedge A_2 \wedge \bar{A}_3$	0	NO
0	1	1	$\bar{A}_1 \wedge A_2 \wedge A_3$	0	NO
1	0	0	$A_1 \wedge \bar{A}_2 \wedge \bar{A}_3$	0	NO
1	0	1	$A_1 \wedge \bar{A}_2 \wedge A_3$	1	SI
1	1	0	$A_1 \wedge A_2 \wedge \bar{A}_3$	0	NO
1	1	1	$A_1 \wedge A_2 \wedge A_3$	1	SI

Luego su forma canónica en minterms es:

$$f(A_1, A_2, A_3) = (\bar{A}_1 \wedge \bar{A}_2 \wedge A_3) \vee (A_1 \wedge \bar{A}_2 \wedge A_3) \vee (A_1 \wedge A_2 \wedge A_3)$$

Procedimiento de minimización

Para minimizar una función booleana (expresarla de la forma más simple) se pueden seguir los siguientes pasos:

1. Obtener su representación canónica en forma de minterms o maxterms.
2. Obtener los bloques principales de minterms o maxterms de la matriz de Karnaugh.
3. Seleccionar el recubrimiento mínimo.

A título de ejemplo, y sin hacer una descripción formal de cada uno de los puntos, vamos a obtener la minimización de:

$$f(A_1, A_2, A_3) = [(A_1 \vee \bar{A}_2) \wedge A_3] \wedge [(\bar{A}_1 \wedge \bar{A}_2) \vee A_3]$$

1. Su forma canónica de minterms la obtuvimos en el ejemplo anterior:

$$f(A_1, A_2, A_3) = (\bar{A}_1 \wedge \bar{A}_2 \wedge A_3) \vee (A_1 \wedge \bar{A}_2 \wedge A_3) \vee (A_1 \wedge A_2 \wedge A_3)$$

2. La matriz de Karnaugh será:

	A_2		$\bar{A}_2$	
A_1	0	1	1	0
$\bar{A}_1$	0	0	1	0
	$\bar{A}_3$	A_3		$\bar{A}_3$

3. Y un recubrimiento mínimo de la anterior matriz es:

	A_2		$\bar{A}_2$	
A_1	0	1	1	0
$\bar{A}_1$	0	0	1	0
	$\bar{A}_3$	A_3		$\bar{A}_3$

Con lo que $f(A_1,A_2,A_3) = (A_1 \wedge A_3) \vee (\bar{A}_2 \wedge A_3)$ es la expresión más simple posible de la función original.

ATARI-600XL

DENTRO de la nueva serie de ordenadores personales de la firma ATARI, se encuentra el modelo 600XL. Este es un sistema monousuario orientado principalmente al aficionado, a aplicaciones domésticas, educación y gestión a baja escala.

Si bien la unidad central dispone en la configuración básica de una baja capacidad de memoria RAM (16 Kbytes), ésta resulta suficiente para muchas de las aplicaciones que ofrece el fabricante y, por supuesto, es adecuada para aquellas personas que se inician en las tareas de programación. En cualquier caso, la zona de RAM puede ampliarse hasta 64 Kbytes, lo que permite la ejecución de aplicaciones de mayor envergadura (tratamiento de textos, contabilidad básica, etc.).

Su diseño modular permite la progresiva ampliación del sistema en función de las necesidades del usuario. Es fundamental el uso del módulo «expansor» a partir de un número determinado de ampliaciones. El citado módulo admite el acoplamiento de diversos periféricos, necesarios en trabajos de cierta complejidad.

Todas las características para el modelo 600XL son válidas también para el 800XL, con la única excepción de la capacidad de memoria RAM de la versión base.

Hay que considerar, asimismo, que el 600XL es un modelo perteneciente a la nueva gama lanzada por ATARI, por lo que es posible que en España algunas de las unidades que se describen a continuación no se encuentren aún disponibles.

Unidad central

La unidad central está basada en el microprocesador de 8 bits 6502-C, con una frecuencia de reloj de 1,79 MHz. Dispone también de circuitos especializados a los que el fabricante ha denominado como sigue: GTIA (circuito para la generación de gráficos en pantalla), POKEY (generador de sonidos y controlador de accesos) y ANTIC (controlador de pantalla y de E/S). La versión básica dispone de 16 Kbytes de memoria de acceso aleatorio RAM y de 24 Kbytes de ROM (donde reside el sistema operativo y el intérprete BASIC). La memoria RAM puede ser ampliada mediante módulos opcionales hasta un total de 64 Kbytes; lo mismo ocurre con la ROM, que puede ser ampliada mediante cartuchos, que pueden enchufarse en una ranura de expansión situada en la parte superior de la unidad central. La capacidad de memoria RAM es la única característica que diferencia al modelo 600XL del 800XL, ya que este último dispone en la versión base de 64 Kbytes de RAM no ampliables.

El circuito especial de sonido (POKEY) proporciona 4 voces independientes con un rango de 3 1/2 octavas.

Las comunicaciones periféricas se realizan a través de un bus externo, al que se tiene acceso por la parte posterior de la unidad central. A éste se conecta el módulo de expansión de memoria y los periféricos que ATARI tiene previsto lanzar en un futuro próximo. Dispone también de un interface serie que no se ajusta a ninguna norma estándar y al que se accede también por la parte posterior del mueble.

En el lateral derecho de la unidad central se han situado dos puertas de acceso para controladores, a las que se conectan los mandos para juegos (sticks) y el trazador gráfico, entre otros dispositivos. El resto de las salidas periféricas son: una toma para TV color y el slot para cartuchos de ROM.

Dentro del funcionamiento general de la unidad central, merece una mención especial el sistema de «test» que incorpora el ordenador: al conectar el equipo, la unidad central realiza un autotest de la memoria. Además, se dispone de la opción de una doble comprobación del sistema, que se puede realizar periódicamente denominada SELF TEST. Una vez que el usuario ha solicitado el SELF TEST, accionando las teclas oportunas, aparece en la pantalla un menú compuesto por 4 test distintos que deben ser elegidos

Ordenador: **ATARI 600XL.**
Fabricante: **ATARI Inc.**
Nacionalidad: **Estados Unidos.**
Distribuidor en España: **Unimport.**

CARACTERISTICAS BASICAS	
UNIDAD CENTRAL	**MEMORIAS DE MASA**
CPU: Microprocesador de 8 bits 6502-C. *RAM versión básica:* 16 Kbytes. *ROM versión básica:* 24 Kbytes. *Máxima RAM (con ampliación):* 64 Kbytes. *Accesos periféricos:* Bus externo para módulos de expansión de memoria, interface serie no estándar, salida para receptor TV-color, dos conectores de acceso para controladores y periféricos diversos.	*Cassettes:* Unidad para lectura escritura de datos digitales ATARI 1010. *Discos flexibles:* Unidad de disco flexible ATARI 1050. Para discos de 5 y 1/4 pulgadas con capacidad de 127 Kbytes por disco. *Discos rígidos:* Disco rígido tipo CORVUS (a través de módulo Expander).
TECLADO	**SISTEMAS OPERATIVOS**
Versión estándar: Teclado QWERTY de 66 teclas. Con cuatro teclas para el desplazamiento del cursor. Incluido en el mueble de la unidad central.	*Estándar:* Propio de la firma ATARI. *Opcionales:* CP/M 2.2 en módulo de ampliación.
PANTALLA	**LENGUAJES**
Versión estándar: Dispone de salida para conexión a un receptor de TV-color. *Formato de presentación:* 24 líneas de 40 caracteres en modo alfanumérico. *Resolución gráfica:* 320 × 192 puntos. 256 colores generables de los que puede presentar 128 simultáneamente.	*Estándar:* ATARI BASIC. *Opcionales:* BASIC Microsoft, ATARI PILOT, ATARI LOGO, PASCAL APX, FORTH APX, ATARI ASSEMBLER.

ATARI-600XL

por el operador: TEST de MEMORIA, TEST AUDIOVISUAL, de TECLADO y todos los TESTS (referidos a los tres anteriores).
Si se selecciona el test de memoria, el ordenador procederá a la verificación de la ROM. A tal efecto, en la pantalla aparecen unos pequeños rectángulos que han de ir cambiando a color verde, en el caso de un buen funcionamiento, o a rojo si se detecta algún error. Inmediatamente después se procede a la verificación de la RAM de forma similar.
Durante el test audiovisual, al mismo tiempo que se presentan en la pantalla 6 notas musicales, se van emitiendo por el altavoz, de forma que si se representa una nota y no se escucha, existe error de funcionamiento. Por último, al seleccionar el test de teclado, se representan al mismo tiempo en la pantalla todos los caracteres alfanuméricos correspondientes a cada tecla. Al pulsar una cualquiera, ésta se refleja en la pantalla en video inverso y parpadeante, de no suceder así la tecla presionada no funciona correctamente.

Teclado

El teclado, de tipo QWERTY, está incluido en el propio mueble de la unidad central. Dispone de un bloque único de 66 teclas de las que 5 (no se cuenta la de POWER) están distribuidas en una franja vertical situada en la zona derecha.
El movimiento del cursor se realiza por medio de 4 teclas que incluyen además otras funciones, tales como la suma o la multiplicación. Por este motivo es necesario presionar la tecla del cursor y la de CONTROL para que se produzca el movimiento deseado.
Algunas de las funciones disponibles son: ESC, para cambiar de menú; HELP, tecla de ayuda al usuario y que proporciona información sobre el programa en curso; RETURN, para devolver el cursor al margen izquierdo indicando la finalización de la línea; START, para comenzar la ejecución de un programa, etc.
Asimismo, se dispone de teclas de video inverso y todas tienen autorrepetición.
Hay 29 caracteres gráficos predefinidos que pueden ser introducidos y visualizados (uno a uno) presionando la tecla CONTROL y la correspondiente al carácter.
El modelo base dispone también de un juego de caracteres internacionales (que incluye la ñ para el español) que puede ser visualizado mediante la introducción del comando POKE 756, 204 y luego la tecla RETURN.

Pantalla

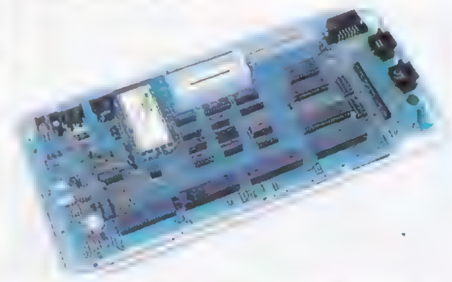
El ATARI 600XL está preparado para su conexión directa a un receptor de TV a color. La resolución en modo alfanumérico es de 24 líneas de 40 columnas; en modo gráfico se pueden representar hasta 128 colores al mismo tiempo (de los 256 de que dispone el ordenador) con una resolución de 320 × 192 puntos.
En la parte posterior de la unidad central, y junto a la salida para TV, se ha dispuesto un interruptor que conmuta entre dos canales, con el fin de seleccionar la representación más nítida en pantalla.

Memorias de masa

El fabricante dispone de la unidad 1010 (Program Recorder) para el almacenamiento en cinta. Se trata de una unidad de cinta a cassette de tipo audio, diseñada especialmente para la grabación y reproducción de datos digitales. Dispone de un contador de cinta de 3 dígitos, control automático del volumen de grabación, sistema de prevención de errores y velocidad de transmisión de

El ATARI-600 XL es un sistema monousuario orientado a aplicaciones domésticas: juegos, agendas personales, educación, etc.

El mueble que aloja a la unidad central del ATARI-600 XL también incorpora el teclado. Este es de tipo QWERTY con 66 teclas. La fotografía muestra la unidad central del modelo 600 XL con un cartucho de juegos.



La unidad central del ATARI-600 XL está basada en el microprocesador de 8 bits 6502-C. Se observa el «slot» central al que se enchufan los módulos de ampliación y cartuchos de juegos.

600 baudios. Se especifica una capacidad de 100 Kbytes de almacenamiento para una cinta con una hora de duración y con un formato de 4 pistas y 2 canales (uno para datos y otro para audio).

Si se prefiere el almacenamiento en disco, ATARI dispone de la unidad de disco flexible 1050, que trabaja con un solo floppy de 5 1/4" y una capacidad de 127 Kbytes (doble densidad, simple cara). En la actualidad esta unidad trabaja con el sistema operativo DOS-II, pero el fabricante ha previsto lanzar al mercado para finales de 1983 el sistema operativo DOS-III, que admitirá la posibilidad de trabajar con discos de doble cara, lo que aumentará notablemente la capacidad de almacenamiento.

Se pueden conectar hasta 4 unidades 1050 al ATARI 600XL, si se dispone de la adecuada unidad de expansión que se describe posteriormente.

Otra opción presentada por el fabricante ofrece la posibilidad de conectar una unidad de disco rígido tipo CORVUS.

Periféricos

ATARI dispone de una variada gama de periféricos conectables al modelo 600XL. Entre éstos cabe citar los accesorios para juegos directamente conectables al ordenador: joysticks y paddles, el ATARI TRACK BALL (cursor de control por bola) o el trazador gráfico (Touch Tablet) que permite la confección de diagramas y todo tipo de representaciones gráficas.

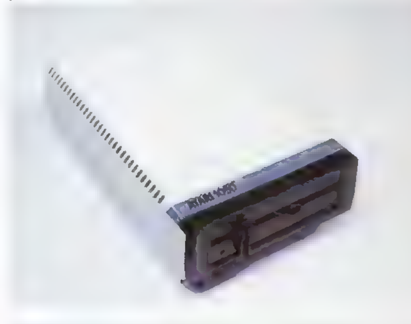
También como accesorio periférico opcional, se dispone de un teclado numérico separado, que incorpora un total de 15 teclas, entre las que se encuentran 4 para funciones definibles por programa.

Dentro de la gama de impresoras, se dispone de tres modelos: la impresora plotter a color 1020, con un formato estándar de 64 caracteres y una velocidad de impresión de 10 c.p.s. en el formato de 10 c.p.i. (10 caracteres por pulgada). El modelo 1025, con impresión por impacto, forma cada carácter a partir de una matriz de 5 × 7 puntos; admite 3 formatos de impresión: normal de 80 columnas (10 caracteres por pulgada), extendido (40 columnas y 5 c.p.i.) y condensado (132 columnas y 16.7 c.p.i.). La velocidad de impresión de este modelo es de 40 c.p.s. en el formato normal. Por último, se dispone del modelo 1027, que es una impresora de calidad, con un formato de 12 c.p.i. (80 columnas) y con una velocidad de impresión de 20 c.p.s.

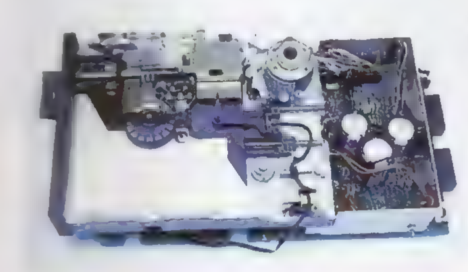
ATARI ofrece también un modem (unidad 1030) para transmisión de datos por vía telefónica, cuyas principales características son: modos de transmisión duplex o semiduplex, velocidad de transmisión de 300 baudios, indicadores a led's de ON/OFF y de ON-LINE y disponibilidad de programas de aplicación (Telelink I y II).

Algunos de los periféricos descritos hasta el momento (por ejemplo, la unidad de disco flexible y el modem), necesitan para su acoplamiento a la unidad central el denominado «Expander». Este módulo opcional, que se conecta al bus externo proporciona al ordenador unas elevadas prestaciones de E/S. El Expander permite ampliar el número de unidades periféricas, ya que cuenta con 8 slots de expansión. De estas salidas, dos se ajustan a la norma RS 232-C y una al estándar Centronics. Además amplía las posibilidades de la unidad central mediante módulos especiales conectables a sus slots. Se mencionan a continuación sólo algunas de las mejoras que introduce en el equipo la instalación del Expander:

— 80 columnas de representación en pantalla.



ATARI ofrece al usuario del modelo 600 XL la posibilidad de conectar hasta cuatro unidades de disco flexible de 5 1/4" con una capacidad de 127 Kbytes cada uno



Obsérvese el interior de la unidad de disco flexible 1050 que trabaja con el sistema operativo DOS-II. El fabricante tiene previsto ofrecer en breve plazo el DOS-III, capaz de soportar unidades para disquettes de doble cara y doble densidad.

La unidad de cassette 1010 conectable al ATARI-600 XL tiene una capacidad de 100 Kbytes, para una cinta convencional de audio de una hora de duración, en un formato de cuatro pistas y dos canales. La unidad ha sido diseñada especialmente para el almacenamiento de datos digitales.

La fotografía muestra la unidad central del modelo ATARI-800 XL, idéntica al modelo 600 XL, pero con una RAM de 64 Kbytes en la versión básica.

ATARI-600XL

— Posible conexión de controlador de disco rígido.
— Conexión de modem.
— Interface IBM.
— Interface Z-80.
— Reloj de tiempo real.
— Interface IEEE 488.
— Buffer de impresora, etc.

Sistemas operativos y lenguajes

El sistema operativo que incorpora el ordenador es propio del fabricante. No obstante, se ha anunciado la disponibilidad de un módulo de CP/M para enero de 1984.

Este módulo estará equipado con el microprocesador Z-80 y una memoria RAM de 64 KBytes, siendo la velocidad de proceso de 4 MHz. Proporciona 40 u 80 columnas de video, salida para monitor y puertas de E/S estándar. La versión de CP/M con la que trabaja es la 2.2 y resulta totalmente compatible con las unidades de disco flexible 1050.

El lenguaje de programación estándar es una versión BASIC del fabricante cuyo intérprete reside en la ROM interna.

Como opciones se dispone de los siguientes lenguajes:

— BASIC de Microsoft.
— ATARI PILOT.
— ATARI LOGO.
— PASCAL APX.
— FORTH APX y
— ATARI ASSEMBLER.

Software de aplicación y utilidades

ATARI cuenta con una extensa gama de programas de aplicación y juegos que, pueden ejecutarse en todos los modelos de la gama. Por lo demás, una vez que el módulo de CP/M esté disponible, se podrán ejecutar los programas escritos para este sistema operativo, elevándose el número de aplicaciones de forma notable.

Entre las aplicaciones propias de ATARI podemos mencionar las siguientes:

— Enseñanza: invitación a la programación 1, 2 y 3; gráficas y sonidos; mi primer alfabeto; países y capitales europeas; SCRAM (simulación de una planta nuclear); así como cursos de idiomas en español, alemán, francés e italiano.
— Juegos: PAC-MAN (come-cocos); Galaxian; QIX, DIG-DUG; Star Raiders; Basketball; Caverns of Mars, etc.
— Aplicaciones comerciales y financieras: finanzas familiares; estadísticas; lista de correspondencia; análisis de acciones de Bolsa; análisis de bonos; contabilidad básica; etc.
— Comunicaciones y programación: editor código ensamblador; macroensamblador y editor de programas ATARI; Procesador de textos; Telelink I y II, etc.

Soporte y distribución

Junto con la unidad central se entrega un manual de usuario y otro de programación. Igualmente, al adquirir una nueva unidad (impresora, modem, etc.), se entrega un manual de usuario que explica el funcionamiento del dispositivo y presenta algunas de las aplicaciones del mismo.

Además de la información ofrecida por el fabricante, se han editado algunos libros en inglés que estudian las posibilidades del sistema y que pueden resultar de interés: ATARI BASIC, ATARI Home Computer System, etc.

Existe también la posibilidad de suscribir algunas de las revistas que periódicamente ofrecen información actualizada de la gama ATARI —por ejemplo, ATARI Connection— en la que aparecen programas de aplicación escritos por los propios usuarios.

La empresa fabricante ha dotado con premios en metálico a los programas escritos por los propios usuarios que resulten de interés, y que pueden incluso llegar a formar parte de la biblioteca de soft del propio fabricante.

El sistema tiene una garantía de 6 meses. El distribuidor ha previsto la existencia de un servicio técnico local en las poblaciones más importantes para un futuro póximo.

Configuración mínima: unidad central que incluye el teclado de tipo QWERTY, con 16 Kbytes de RAM y 24 Kbytes de ROM.

Configuración máxima: unidad central con ampliación de RAM hasta un total de 64 Kbytes, monitor de TV color, 2 unidades de disco flexible de 5 1/4 pulgadas con un total de 254 Kbytes de capacidad, impresora modelo 1025 y Expander (para la conexión de otros periféricos), y dos unidades de disco flexible o una unidad de disco rígido de tipo CORVUS).

El ATARI-800 XL puede soportar los mismos periféricos que su hermano menor, el 600 XL: impresora, unidades de disquette, unidad de cassette, pantalla, etc.

Existen en el mercado una gran variedad de aplicaciones para el ATARI-600 XL la mayor parte dedicadas a educación, juegos, gestión doméstica, etc.

Las aplicaciones disponibles para el ATARI-600 XL pueden encontrarse en dos formatos: cartucho enchufable al slot de la unidad central, o bien en cassette de audio.

EL LENGUAJE COBOL

AUNQUE más lentamente que en el campo científico, los ordenadores entraron en el área de gestión con gran fuerza, sobre todo debido a la aparición de lenguajes de alto nivel orientados específicamente a los negocios. El primer lenguaje de este tipo, históricamente hablando, fue el FLOW-MATIC que en 1955 estableció el concepto de lenguajes de programación basados en palabras del lenguaje natural (en este caso el inglés). Fue creado por el doctor Hopper para UNIVAC. No obstante, el lenguaje de gestión que alcanzó más rápidamente la popularidad fue el COBOL, desarrollado a partir de 1959 por CODASYL. Conocido en un principio por COBOL 60, pretendía ser un lenguaje común a todos los ordenadores. Posteriormente han surgido nuevas versiones, por ejemplo: el COBOL ANSI 74, el COBOL-80 de Microsoft, el CIS-COBOL (que facilita el manejo de pantallas) y el RM-COBOL (para microprocesadores).

Ventajas e inconvenientes

El lenguaje COBOL tuvo un gran éxito, ya que incluía un concepto básico: el diseño de los datos es independiente de los algoritmos que van a operar con ellos. Este principio permite la definición minuciosa de los elementos a utilizar. Por lo demás, este lenguaje tiene gran capacidad de manejo de campos alfanuméricos, lo que es útil para programar salidas impresas en sistemas de gestión.

A pesar de haber sido superado por otros lenguajes, aún se utiliza ampliamente. Esto se debe a las numerosas aplicaciones desarrolladas a lo largo de veinte años y a la experiencia acumulada por los programadores.

Inicialmente era un lenguaje batch, si bien hoy existen numerosas versiones interactivas que incorporan instrucciones de acceso a pantalla.

Es el lenguaje más estándar de los existentes en la actualidad y los programas escritos en COBOL se pueden implementar fácilmente en distintos ordenadores. Además, su manejo no hace necesario un conocimiento profundo de matemáticas.

El lenguaje COBOL nació en 1959, orientado específicamente a la gestión administrativa y a los negocios. El objetivo de sus creadores era convertirlo en un lenguaje universal para todos los ordenadores.

EL LENGUAJE COBOL

Estructura general

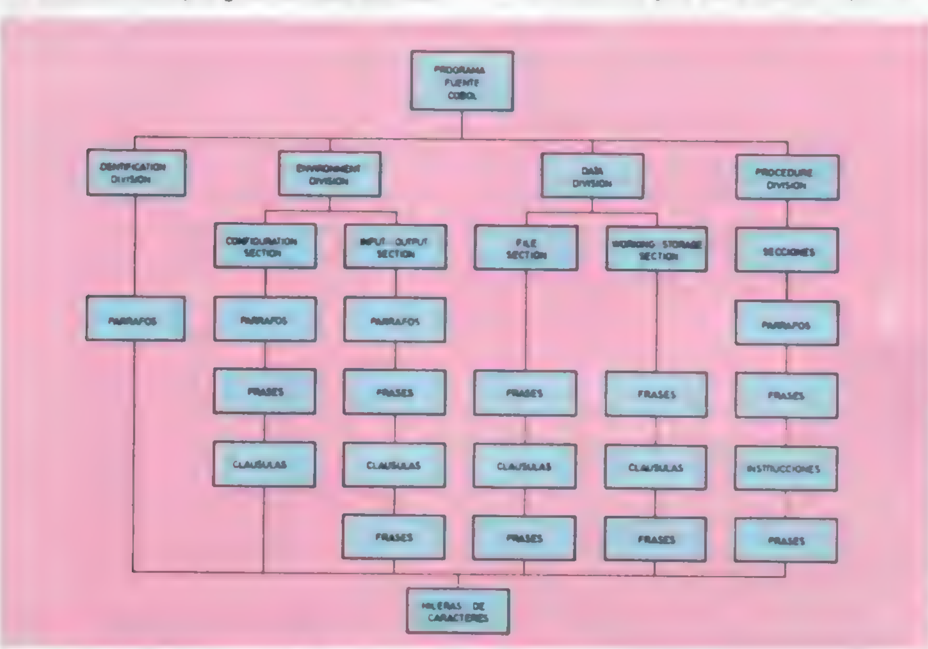
Un programa en lenguaje COBOL se encuentra jerarquizado de la siguiente forma: División, Section, Paragraph, Sentence, Statement, Word y Character. Las divisiones son cuatro, cada una de las cuales informa al compilador de un aspecto del programa. Las divisiones deben escribirse exactamente en el mismo orden en que se reseñan.

— *Identification Division:* Identifica al programa. Además del nombre del mismo, incluye información adicional sobre el autor, fecha, etc.

— *Environment Division:* Adapta el resto del programa a la configuración del sistema y a su sistema operativo. En teoría sería la única división que habría que cambiar si se traslada el programa a otro ordenador.

— *Data Division:* Describe las estructuras de los datos que van a ser procesados.

— *Procedure Division:* Contiene las instrucciones con las que el ordenador procesará los datos; esto es, el programa propiamente dicho.



La misión de las divisiones en las que se estructura el lenguaje COBOL es informar al ordenador de aspectos parciales del programa.

HOJA DE CODIFICACION COBOL

Programa ________ Preparado por ________

Fecha ________ Pág. ___ de ___

Número de Secuencia (Pág. Línea)	TEXTO	Identificación del Programa

La figura muestra la organización de una hoja de codificación COBOL. Obsérvese la gran similitud que guarda con las hojas de programación en lenguaje FORTRAN.

Tipos de sentencias

Las divisiones se estructuran en secciones, según se indica en el gráfico adjunto. Mientras que los nombres de las secciones de la Environment Division y la Data Division están fijados por el propio lenguaje, en la Procedure Division los elige el programador, seguidos de la palabra «Section».

La Configuration Section describe el ordenador en el que se compila y ejecuta el programa; mientras que la Input-Output Section señala los periféricos utilizados y su asignación a los ficheros.

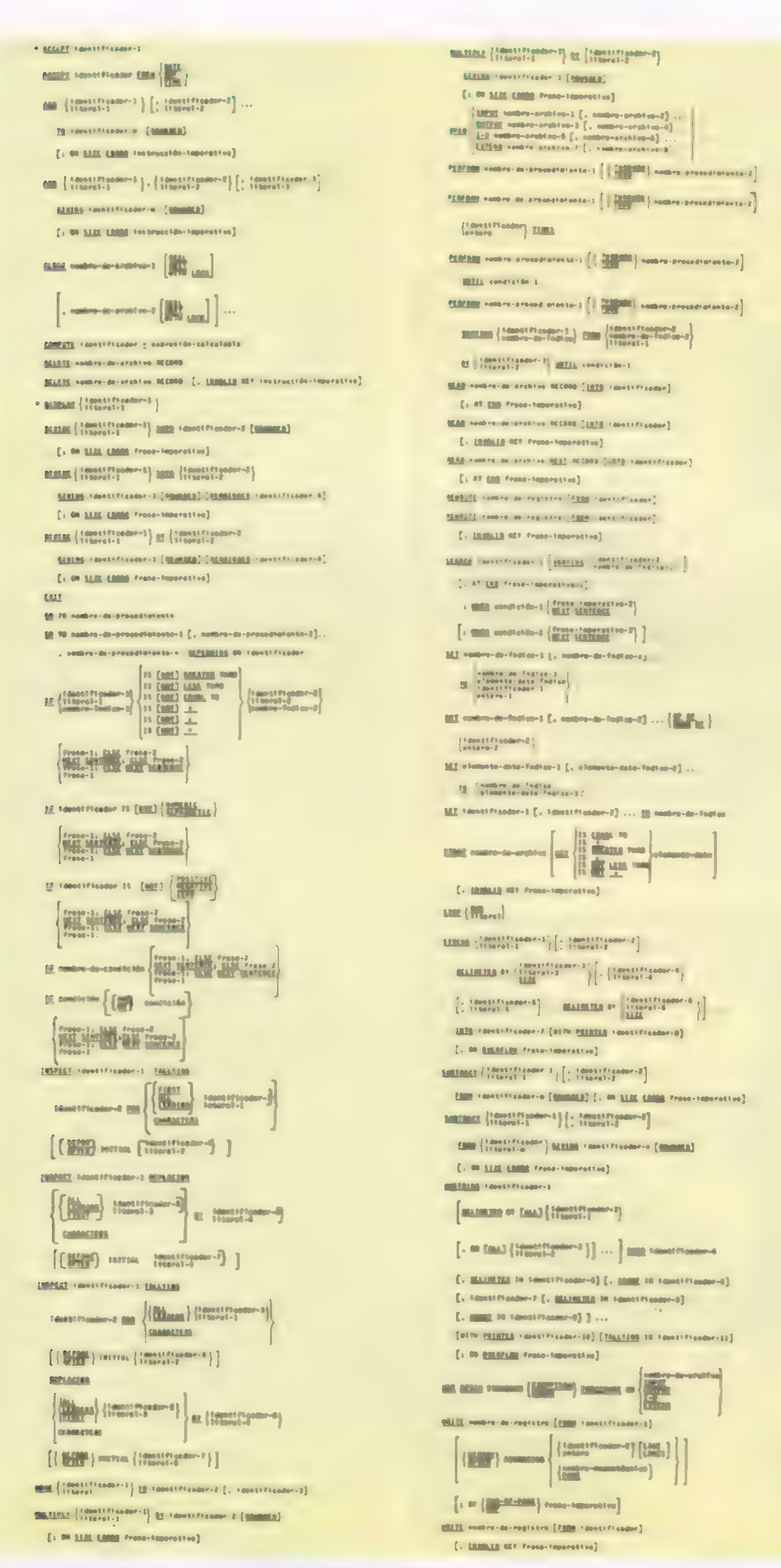
Las secciones de la Data División son: File Section (para los ficheros), Working Storage Section (para las zonas de maniobra), Constant Section (para las zonas de constantes) y Report Section para la descripción de salidas.

Los párrafos o subdivisiones de las secciones, constan de una o más frases que tienen una función común. Los párrafos de la «Procedure» pueden ser fijados por el programador, mientras que los nombres de los párrafos de las otras instrucciones están fijados por el lenguaje.

Los párrafos de la Environment Division y Data Division están formados por frases (entries) y cláusulas, mientras que los de la Procedure Division lo están por frases e instrucciones.

Una instrucción es una combinación sintácticamente válida de palabras y símbolos, que comienza con un verbo COBOL. Existen tres tipos de instrucciones: del compilador, condicionales e imperativas.

La hoja de codificación

Los programas fuente en lenguaje COBOL se escriben en hojas de codificación normalizadas, que recuerdan a las del FORTRAN. En este caso la línea de continuación se indica en la columna 7, mediante un guión, y la de comentario,

Formato de las instrucciones de la PROCEDURE DIVISION, encargada de contener el programa propiamente dicho.

Glosario

¿Qué significa COBOL?

La palabra COBOL está formada por las iniciales de Comon Business Language (Lenguaje Común Orientado a los Negocios)

¿Qué es el CODASYL?

CODASYL son las siglas de Conference on Data Systems Languages (Conferencia sobre Lenguajes de Sistemas de Datos). Este comite fue convocado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos y estaba formado, entre otros, por las empresas Burroughs, IBM, Honeywell, RCA, Remington, Sperry Rand, Sylvania, USAF, Navy y el National Bureau of Standards.

¿Qué significa la página y línea en el número de secuencia de la hoja de programación COBOL?

Sólo un número de orden, aunque no tienen que estar consecutivos. El criterio general es numerar las líneas de 10 en 10 para permitir la intercalación de nuevas sentencias. La estructura sigue recordando la época en que se trabajaba con fichas perforadas (80 columnas) y la posibilidad de clasificar las fichas mediante el número de secuencia, utilizando una clasificadora.

¿Qué se entiende por verbo COBOL?

Un verbo o palabra COBOL es una hilera de caracteres que reconoce el compilador y le permiten generar el programa objeto. Los verbos son palabras reservadas del lenguaje.

EL LENGUAJE COBOL

mediante un asterisco en dicha columna 7.
Al codificar un programa en COBOL, o en cualquier otro lenguaje, deben seguirse unas ciertas reglas, cuya misión es disminuir las posibilidades de error. Así, por ejemplo, se debe utilizar lápiz suave y goma de borrar en lugar de bolígrafo; se debe poner un solo carácter en cada posición; escribir ciertos caracteres (tales como el cero y la O, la zeta y el 2, la I o el 1) de forma que se eviten errores; tener cuidado con los puntos, etc.
En los cuadros adjuntos se exponen las instrucciones de la Procedure Division.

En la actualidad existen numerosas versiones o dialectos del COBOL 60 original. Cada uno de ellos supone una mejora o adaptación a necesidades del usuario, pero siempre dentro de la orientación primera: la gestión administrativa y los negocios.

En lenguaje COBOL (Common Business Languaje) pueden encontrarse miles de aplicaciones orientadas a la gestión administrativa, así como en los más diversos formatos para su entrada en el ordenador: disquette, cassette, etc.

Conceptos básicos

Codificación y control de errores

La codificación consiste en establecer una correspondencia entre la información que queremos representar y su representación, de forma que a cada información le corresponda una y sólo una forma de representación.
Como el ordenador maneja sólo información binaria, toda la información, tanto numérica como alfabética debe representarse mediante cadenas de bits. Se han utilizado multitud de sistemas de codificación de la información, tanto dentro como fuera del ordenador. Veamos algunas de las razones que han servido de base para construir los códigos más usuales.

• *Número de símbolos a representar*
Al tener que codificar las 26 letras, los 10 dígitos y unos 30 símbolos especiales, se necesitan por lo menos 60 configuraciones binarias, por lo que el número mínimo de elementos del código ha de ser 6 bits ($2^6 = 64$ combinaciones posibles). En general se usan 7 u 8 bits por la razón que se explica seguidamente.

• *Detección y corrección de errores*
La necesidad de que no se produzcan errores en las distintas etapas, obliga a introducir mecanismos que detecten y corrijan los errores de forma automática. Esto se consigue utilizando más bits de los necesarios, los llamados bits de paridad. Se dice que un código es óptimo cuando para representar un símbolo se usa el menor número de posiciones binarias posibles. Cuando se emplean más de los estrictamente necesarios se dice que el código es redundante. Es esta redundancia la que asegura la fiabilidad del código.

• *Rendimiento de un código*
Se define el rendimiento de un código como el cociente entre el número de informaciones codificadas y la cantidad total que podrían representarse con el código utilizado. Se da en tanto por ciento.
Así, por ejemplo, si empleamos 6 bits para representar sólo diez dígitos, el rendimiento será:

$$n = 100 \times \frac{10}{2^6} = \frac{1.000}{64} \simeq 15,6\ \%$$

PERIFERICOS

UNIDADES DE CINTA MAGNETICA

LAS unidades de cinta son periféricos de almacenamiento que utilizan una cinta magnética como soporte físico de la información. Dentro de esta categoría de periféricos cabe distinguir tres tipos básicos:

— Unidades de bobina.
— Cassettes convencionales de audio.
— Cartuchos de cinta.

Unidades de bobina

Se utilizan en los grandes sistemas, ordenadores como periféricos capaces de almacenar considerables volúmenes de información. No tienen gran interés en sistemas de menor potencia (minis o micros), ya que su flexibilidad queda ampliamente superada por las tradicionales unidades de disco flexible o rígido.

Cassettes convencionales

La mayor parte de los ordenadores personales, e incluso muchos de los microordenadores orientados a aplicaciones de gestión, suelen disponer de un acceso de Entrada/Salida destinado a la conexión de un magnetófono a cassettes de tipo convencional.

Estos equipos pueden grabar y recuperar programas de cintas en cassette con absoluta facilidad. Las ventajas de este tipo de periféricos de almacenamiento radican en su economía, puesto que son equipos de consumo, y en la posibilidad de emplear cualquier tipo de cassettes de audio de cierta calidad. No obstante, tienen la desventaja de que el acceso a la información es muy lento y el riesgo de errores es muy alto; además, debido a que la grabación y la lectura de la cinta se realiza de forma secuencial, sólo permiten el almacenamiento de programas; no pueden utilizarse como soportes para el almacenamiento de datos a los que haya que acceder de forma aleatoria.

Algunos microordenadores incorporan la unidad para cassettes de forma solidaria con el equipo. Estas unidades suelen estar diseñadas especialmente para trabajar con información digital; se caracterizan por una mayor velocidad de acceso a la información, ventaja que deriva de la sincronización existente entre el microordenador y el dispositivo lector-reproductor. Estos aparatos tienen el inconveniente de que normalmente requieren cintas especiales para el almacenamiento de información digital.

Cartuchos

Dentro de las unidades de cinta, los cartuchos constituyen la categoría más importante. Su principal cometido es la obtención de copias de seguridad (back-up copy), sobre todo, de la información almacenada en unidades de disco rígido.

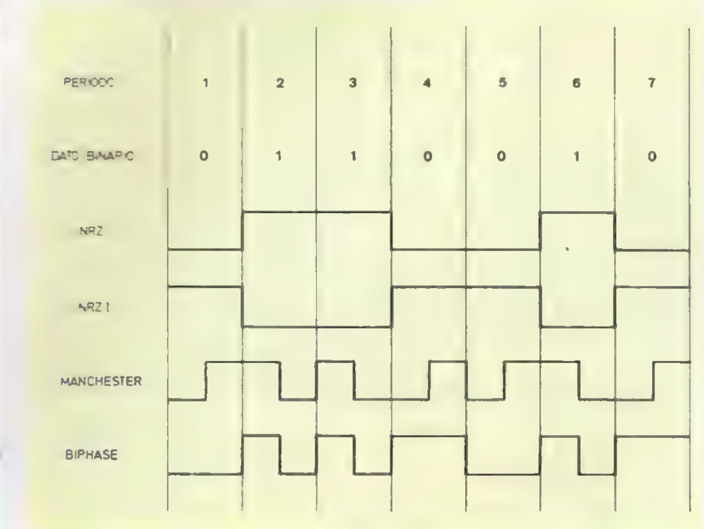
La proliferación de las unidades de disco rígido de tecnología Winchester en los modernos sistemas ordenadores, y la característica de estos discos de no ser removibles, han hecho que se implanten los métodos para la obtención de copias de seguridad. Esta medida precautoria no sólo se pone en práctica en previsión de una posible avería que pueda conducir a la pérdida de información, sino que se aplica también en el sentido más amplio derivado de la posibilidad de archivar tal información.

El soporte físico empleado para el almacenamiento (cartucho; en inglés: cartridge) es similar a una cassette, aunque de mayor tamaño. Las unidades de lectura y escritura tienen los mismos tamaños normalizados que las unidades de disco flexible, existiendo también en altura estándar o media.

Las ventajas de estas unidades como medio para la obtención de copias de seguridad de discos rígidos se concretan en:

— Bajo coste.
— Gran capacidad de almacenamiento. En el espacio ocupado por una unidad de disco flexible (de media altura) capaz de almacenar 1 Mbyte, se

En la parte izquierda de la figura puede observarse una unidad de bobina. Es un periférico para el almacenamiento masivo de información en grandes sistemas informáticos, ya que ofrece una gran flexibilidad y fiabilidad en grandes volúmenes de datos.



La figura muestra un esquema de los tipos de códigos de grabación en cinta magnética existentes: NRZ, NRZI, Manchester y Biphase.

UNIDADES DE CINTA MAGNETICA

puede colocar una unidad de cinta que almacena de 20 a 100 Mbytes.
— Alta velocidad de transferencia: normalmente se admite hasta un tiempo de 30 minutos para la obtención de una copia de seguridad. El tiempo típico que necesitan estas unidades para la grabación total de la cinta es de unos 10 minutos.
— Tamaño compacto.

Existen dos tipos de cartuchos de cinta:
1. De arranque y parada (start/stop): la cinta va arrancando y parando según se le suministra la información. La utilización de la cinta como medio de almacenamiento es del 35 por 100 al 68 por 100, debido a los tiempos de arranque y parada y a los espacios que hay que dejar para separar los diversos bloques de información.
2. De bobinado continuo (streaming): la cinta recibe continuamente la información y la va almacenando. De esta forma se consigue una utilización de la cinta del 97 por 1.000. Debido a que la aplicación fundamental de estos sistemas es la obtención de la copia de seguridad de un disco, la información se puede suministrar de forma continua y, por tanto, éste es el sistema más comúnmente empleado.

Características de las unidades de cinta magnética

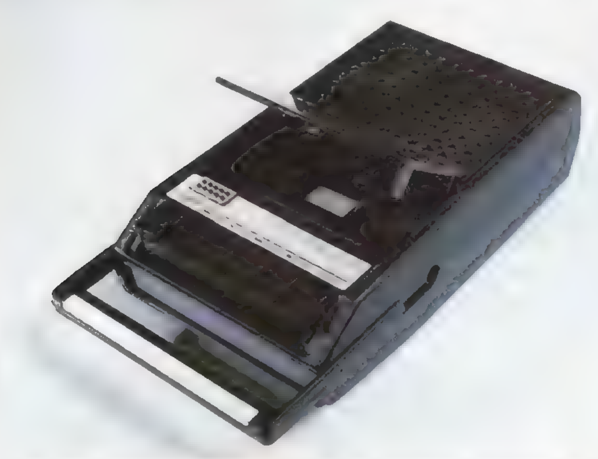
Las más importantes son:
— Anchura de la cinta.
— Número de pistas.
— Capacidad de almacenamiento.
— Densidad de datos.
— Código de grabación.
— Velocidad de la cinta.
— Tiempos de arranque y parada.
— Velocidad de transferencia.
— Errores.
— Tipo de interface.
— Alimentación.

Anchura de la cinta

Existen dos anchuras de cinta normalizadas: media pulgada (1/2") y cuarto de pulgada (1/4").

Número de pistas

Cada cinta dispone de varias pistas de grabación. Las cintas de 1/4" tienen de



Uno de los sistemas de almacenamiento de datos más populares es la cassette convencional de audio, que se adapta a las exigencias de los microordenadores domésticos. La mayor ventaja de estos sistemas es su bajo coste, lo que permite una mayor difusión de los programas en un soporte estándar.

Las unidades de bobina no tienen razón de ser en sistemas pequeños, ya que su fiabilidad y flexibilidad se ven notablemente superadas por los sistemas de discos, tanto rígidos como flexibles.

En la ilustración puede observarse un ejemplo de cómo se conecta una unidad de cassette convencional a un microordenador. Por regla general, los micros de bajo coste suelen llevar un interface incorporado para poder conectar estos dispositivos de almacenamiento.

La fotografía muestra una unidad de cartucho de 20 Mbytes de capacidad. La cinta que emplea es de 5 1/4", según la normalización internacional ANSI. La unidad, de la firma CIPHER, trabaja con una densidad de almacenamiento de 6.400 bits por pulgada (bpi).

4 a 9 pistas, mientras que las de 1/2" tienen de 20 a 24 pistas.

Capacidad de almacenamiento

Las cintas de 1/4" tienen una capacidad de almacenamiento de hasta 50 Mbytes, mientras que las de 1/2" tienen capacidades de 100 a 200 Mbytes. Un cartucho estándar, de tamaño 4" × 6" de cinta de 1/4" que contiene 137 metros de cinta puede almacenar 45 Mbytes, mientras que otro de 183 metros puede almacenar 60 Mbytes. Estas capacidades permiten que en una sola cinta se pueda almacenar toda la información de un disco rígido.

Densidad de datos

Se expresa en bits por pulgada de cinta (b.p.i.). Un valor típico en estas unidades de bobinado continuo es 8.000 b.p.i.

Código de grabación

Existen dos tipos de códigos:

1. No codificados en fase: por ejemplo, NZR (non return to zero) y NRZI (non return to zero inverted), que son los más empleados. Tienen la desventaja de que no permiten malas alineaciones de la cinta; ésta debe seguir exactamente la geometría de las guías a su paso por la cabeza de lectura y grabación.
2. Codificados en fase (PE: phase encoded): los dos códigos más empleados son el Manchester y el Biphase.

Hasta el momento se han normalizado dos anchos de cinta: media pulgada y cuarto de pulgada. Las primeras suelen llevar de cuatro a nueve pistas, mientras que las segundas alcanzan la cifra de 20 a 24 pistas.

La fotografía muestra los dos tipos de cassettes convencionales más comunes, diferenciados por su tamaño. Los mayores se emplean para la reproducción de sonido; los más pequeños suelen estar orientados al almacenamiento de información digital.

Las unidades de cartucho suelen emplearse para la obtención de copias de seguridad (back-up) de la información almacenada en discos rígidos.

Velocidad de la cinta

Se expresa en pulgadas por segundo (i.p.s.). Las velocidades normalizadas son 30 i.p.s y 90 i.p.s. Se admiten variaciones de velocidad transitorias del 3 por 100 y de larga duración del 1 por 100.

Tiempos de arranque y parada

No son interesantes en las unidades de bobinado continuo. Para una velocidad de la cinta de 30 i.p.s. el valor típico de este tiempo es 100 m/seg., y de 300 m-seg. para una velocidad de 90 i.p.s.

Velocidad de transferencia

Es el producto de multiplicar la velocidad de la cinta por la densidad de datos. Velocidades típicas son de 30 a 130 Kbits/seg. Esta característica es muy importante en las unidades de bobinado continuo (streaming) para obtener la copia de seguridad de un disco Winchester, ya que debe estar ligada a la velocidad de transferencia de datos del disco. De no estar en consonancia ambas velocidades, hay que disponer de una memoria buffer del tipo FIFO para la sincronización de las transferencias (1).

Errores

Se admite como máximo un error por cada 10^{10} bits.

Tipo de interface

El tipo de interface más habitual en estas unidades es el nivel TTL, no obstante existen algunas unidades de cinta que incorporan interfaces normalizadas del tipo RS/232 o IEEE-488.

Alimentación

Las tensiones de alimentación de estas unidades coinciden con las habituales para unidades de disco flexible: 12 Vcc y 5 Vcc.

El creciente uso de estos sistemas (en especial de las unidades de cartucho streaming de bobinado continuo) para la obtención de copias de seguridad de discos rígidos Winchester, han motivado el diseño de unidades de disco, como, por ejemplo, el sistema DSD-890 de Data Systems Design, de 31,2 Mbytes, que incluye la unidad de cinta de 1/4" en el mismo equipo.

---

(1) Una memoria FIFO (First in First Out) es una memoria secuencial, en la cual el primer dato que se introduce es el primer dato que se extrae. Su principal aplicación es la de sincronizar la transferencia de datos entre dos sistemas que operen con distinta velocidad.

AGENDA ELECTRONICA «LOGAGENDA»

LOGAGENDA es un instrumento básico para ejecutivos y profesionales. Convierte al ordenador en agenda diaria, listín telefónico, confeccionador de etiquetas, memorándum de anotaciones, calendario perpetuo, analista de actividades, etc. Se basa en dos aspectos fundamentales: alta protección contra errores y visualización constante de opciones. Estas características proporcionan, ante todo, un fácil manejo y aprendizaje.

Especificaciones

• *Agenda Diaria:* Es capaz de almacenar más de 60.000 caracteres en anotaciones de longitud no restringida, con la posibilidad adicional de aumentar en cualquier momento el contenido de cada una de ellas. El número de estos apuntes, que pueden almacenarse bajo una misma fecha, asciende a 289, pues se admiten intervalos de cinco minutos; existe, además, un apartado para notas generales diarias. Se pueden suprimir anotaciones, así como listar en papel las órdenes del día.

Contiene un calendario perpetuo, del que se pueden consultar períodos de seis meses a partir de cualquier fecha.

Las fiestas del año en curso se muestran parpadeantes en la pantalla. Se incluye la posibilidad de definir los conceptos más usuales mediante «palabras reservadas» para su posterior análisis estadístico.

• *Listín Telefónico:* Permite almacenar hasta 500 fichas divididas en seis campos; nombre, dirección, población, empresa, teléfono y un último que sirve para clasificar las fichas en clientes, proveedores, conocidos, etc., utilizable tambien en la confección de etiquetas.

La localización de fichas se hace por nombre, población o empresa. La búsqueda es selectiva a partir de los datos conocidos, apareciendo sucesivamente y en orden alfabético las fichas cuyo contenido coincida, total o parcialmente, con el introducido. Tras la visualización de una ficha, ésta puede ser suprimida o modificada. Se puede visualizar secuencialmente y por orden alfabético el fichero, desde una ficha determinada y por cualquiera de los campos «clave».

• *Listados Estadísticos:* Permite, en primer lugar, la impresión de todas las

Aplicación: **AGENDA ELECTRONICA-LOGAGENDA.**
Ordenador: **XEROX 820.**
Configuración: **Unidad central, pantalla, doble unidad de disco e impresora.**
Sistema operativo: **CP/M.**
Memoria requerida: **64 Kbytes.**
Soporte: **Disco flexible de 8".**
Documentación: **Manual de 31 páginas en español.**
Copyright: **LOGICSPAIN**
Distribuidor: **LOGIÇSPAIN.**

«ORDEN DEL DIA......»
***** SABADO, 2 DE ENERO DE 1982 *****

NOTAS	•	FINALIZA EL PLAZO DE HKL.
10.00	•	ENTREVISTA CON Mr. HOOVER. (BCL).
11.30	•	VISITAR JUAN ALBARRACIN. (C/ YECLA, 7).
14.30	•	ALMUERZO EN DORADA CON GERARDO.
18.00	•	LLAMAR N. Y.: COTA MAX. 15 %.
18.05	•	POSIBLE VISITA DE FARCASA.

El paquete LOGAGENDA convierte al XEROX-820 en una eficaz agenda electrónica, capaz de llevar el listín telefónico de editar listados estadísticos de anotaciones, etc

anotaciones existentes en la agenda entre dos fechas que contengan alguna «palabra reservada». En segundo lugar, permite el listado completo por orden alfabético de nombres del listín telefónico.

- *Confeccionador de Etiquetas:* Puede imprimir etiquetas con las direcciones contenidas en las fichas del listín, ordenadas por el campo de clasificación. El usuario define las características de las etiquetas y del papel usado.

Comienzo de la aplicación

Se coloca en el DRIVE A el disco de LOGAGENDA y se pulsan las teclas L y CR para cargar el sistema operativo CP/M. A continuación se pulsa de nuevo L y CR para lanzar el programa. Seguidamente aparece en pantalla la reseña de las funciones que es capaz de ejecutar el programa. Este índice general contiene diez puntos. Para comenzar la aplicación es necesario realizar la inicialización de ficheros a través de la opción 7 del índice general. La introducción de parámetros se realiza a través de la opción 6.

Mensajes en ausencia del usuario

Los mensajes en ausencia del usuario, que no tienen título o indicación concreta de su contenido pueden gestionarse mediante logagenda. Para este tipo de mensajes se dispone de una pantalla de monitor accesible a través de la opción 1 del índice general. Pulsando C se puede escribir en cualquier zona de la pantalla, recurriendo a las teclas de desplazamiento del cursor. Una vez terminada la anotación se sale de la opción con la tecla ESC.

Listados editables

— Orden del Día: Contiene la relación por horas de todos los compromisos del día.
— Listado de Anotaciones: Comprende todas las anotaciones diarias que contengan una de las «palabras clave» previamente determinadas.
— Listado del Listín: Edita un listado por orden alfabético del listín telefónico con todos sus datos.
— Confección de Etiquetas: Edita las etiquetas marcadas por el campo de control, en el formato y papel deseados.

TECLAS ESPECIALES DENTRO DE LAS OPCIONES DEL MENU GENERAL

Opción 1 – MENSAJES EN AUSENCIA DEL INTERESADO

F: Vuelta al menú general
B: Anulación de los mensajes anteriores
C: Introducción de anotaciones

Opción 2 – AGENDA DIARIA
R: Vuelta al menú general
F: Cambio temporal de fecha
C: Visualización del calendario
O: Agenda, propiamente dicha
V: Impresión del orden del día
S: Borrado de anotación
I: Inserción de anotaciones

Opción 3 – LISTIN TELEFONICO
R: Vuelta al menú general
C: Cambio de clave de búsqueda
A: Añadir una ficha
B: Búsqueda de una ficha
O: Búsqueda con datos iguales a los pedidos
S: Ficha siguiente en orden alfabético
B: Borrado de la ficha visualizada en pantalla
A: Actualización de la ficha en curso
F: Vuelta al primer grupo de opciones

Opción 4 – LISTADOS ESTADISTICOS
1: Listado estadístico de la agenda
2: Impresión del listín telefónico
3: Vuelta al menú general

Opción 5 – CONFECCION DE ETIQUETAS
1: Repetición de introducción de parámetros
2: Guardar parámetros
3: Confeccionar etiquetas
4: Vuelta al menú general

Opción 6 – INTRODUCCION DE PARAMETROS
0: Introducción de «palabras reservadas»
1: Introducción de fiesta del calendario
2: Borrado de fiestas
3: Borrado simultáneo de todas las fiestas
4: Vuelta al menú general

Opción 7 – INICIALIZACION DE FICHEROS
1: Inicialización de la agenda
2: Inicialización del listín telefónico
3: Vuelta al menú general

Opción 8 – REORGANIZACION DE FICHEROS
1: Reorganización del listín telefónico
2: Reorganización de la agenda
3: Vuelta al menú general

La figura muestra el menú general de la aplicación, que aparece al iniciar el programa o por orden directa del usuario.

En el modo «Agenda Diaria», Logagenda presenta las actividades que el usuario debe realizar durante el día de la fecha, ordenadas por horas. Pueden incluirse en este apartado anotaciones generales, así como cerca de trescientos apuntes.

Logagenda permite el listado de anotaciones, comprendidas entre dos fechas, que contengan una palabra clave. La figura muestra el listado de una agenda supuesta entre los días 2 de enero y 1 de marzo, de todos los apuntes en los que aparece la palabra «almuerzo».

PROGRAMA

Nombre: ***Motora***
Ordenador: ***Sinclair ZX-Spectrum***
Memoria requerida: ***48 Kbytes***
Lenguaje: ***BASIC***

He aquí un juego de acción trepidante que pone a prueba los reflejos del jugador, tal como si éste fuera el arriesgado piloto de una motora fuera-borda. Pese a estar escrito en lenguaje BASIC, el programa presenta una velocidad más que aceptable debido a dos características fundamentales:

— La minimización de las decisiones (sentencias IF) en el bucle principal.

— La reducción de su bucle principal a una toma de datos y unas pocas sentencias PRINT (ejecutadas por el BASIC Sinclair con mucha rapidez).

El juego consiste en dirigir una lancha motora que aparece en las dos primeras líneas de pantalla, a través del río por el que discurre la carrera, evitando los escollos que aparecen en su camino (de acuerdo con el grado de dificultad seleccionado por el jugador al principio de la carrera). El fin principal es llegar a la meta, señalada por una barrera de juncos, en el menor tiempo posible.

Como sugerencia puede destacarse la facilidad con que este programa puede ser adaptado a una versión de dos jugadores. Lo auténticamente apasionante del juego es conseguir alcanzar la velocidad adecuada en cada momento, para poder ir lo suficientemente rápido sin llegar a perder el control y estrellarse, pero no tan lento como para que el rival obtenga un tiempo mejor.

A efectos de cronometraje, el programa indica el tiempo (en segundos) invertido en el recorrido —si se ha conseguido llegar al final—, así como el récord establecido hasta el momento en ese nivel de dificultad y si se ha batido o no.

El programa se basa en el desplazamiento por la pantalla (USR 3582, subrutina ROM para scrolling) de una matriz S$, que contiene el perfil del río, más un cierto número de escollos, proporcionales al grado de dificultad. Con el fin de poder variar en cada jugada el número y posición de los obstáculos, se dispone de una matriz madre M$, que únicamente contiene el perfil del río y de la cual se saca una copia en S$ para poder generar ésta posteriormente con una nueva distribución de los escollos.

Por tanto, para incorporar el programa a nuestra biblioteca de software habrá que seguir los siguientes pasos:

— Introducir el programa principal y almacenarlo con Autorun en la línea 20.

— Efectuar un NEW e introducir el programa cargador de M$ como si fuera totalmente independiente.

— Ejecutar el programa cargador M$. A su término aparece el mensaje «start tape, then press any key»; situar la cinta a continuación del programa principal y realizar el almacenamiento. Una vez hecho esto la tabla M$ se cargará automáticamente al ejecutar el programa principal. Por tanto, se puede prescindir del programa cargador de M$, si bien es una buena idea conservarlo por si en algún momento se desea generar otro río diferente. Si el programa se detuviera por efecto de una acción sobre la tecla BREAK, puede relanzarse con GO TO 110 o simplemente con CONTINUE, pero nunca con RUN, puesto que se borraría la tabla M$. Variando D en la línea 230 se altera la longitud del recorrido. Asimismo, cambiando las expresiones b = b + 3 y b = b − 3 de las líneas 280 y 290, respectivamente, se actúa sobre el «reprise» de la motora. Conviene que en caso de alteración del mismo se modifique el valor que toma b en 230 (velocidad inicial) a un múltiplo del número que se haya elegido para la aceleración y deceleración de la lancha.

Cargador m$:

```
  10 REM © Lopez Martinez
  20 DATA 85,170,85,170,85,170,8
5,170
  30 DATA 85,42,213,41,90,133,42
,65
  40 DATA 173,138,85,162,77,162,
84,169
  50 DATA 181,90,165,90,213,74,1
73,82
  60 DATA 1,7,225,242,248,252,12
6,62
  70 DATA 64,128,5,141,159,61,12
5,124
  80 DATA 6,20,6,6,20,6,6,20,6,6
,20,6,6,20,6,6,20,6,5,20,6,4,20,
6,3,20,9,2,20,10,2,20,10,2,20,10
,2,20,10,2,20,10,3,20,9,4,20,6,5
,20,7,6,20,6,6,20,6,6,20,6,6,20,
6,6,20,6
  90 DATA 6,20,6,6,19,7,6,18,8,7
,14,11,8,13,11,8,13,11,5,17,10,4
,18,10,4,19,9,6,15,9,9,13,10,9,1
3,10,10,15,7,11,14,7,11,14,7,11,
13,6,9,15,6,7,17,8,6,19,7,6,20,6
,6,20,6,6,20,6
 100 DATA 6,20,6,6,20,6,7,19,6,8
,16,6,9,15,6,9,14,9,7,15,10,7,16
,9,7,17,8,6,17,7,8,18,6,9,19,4,9
,19,4,10,16,6,11,13,8,11,10,11,1
0,13,9,7,16,7,7,19,6,6,20,6,6,19
,7,6,20,6
 110 DATA 6,20,6,6,20,6,6,20,6,7
,18,7,8,17,7,9,16,7,8,15,9,7,16,
9,7,14,11,6,15,11,6,16,10,7,21,4
,8,20,4,10,17,5,10,17,5,8,17,7,8
,16,8,7,17,8,7,18,9,6,18,8,6,19,
7,6,20,6
 120 FOR i=146 TO 151
 130 FOR j=0 TO 7: READ a
 140 POKE USR CHR$ i+j,a: NEXT j
: NEXT i
 150 PRINT AT 11,7;"Espere, por
favor."
 160 DIM m$(110,32)
 170 FOR i=1 TO 88: READ a,b,c
 180 LET a$="": FOR j=1 TO a: LE
T d=RND*5+146: LET a$=a$+CHR$ d:
 NEXT j: LET m$(i)=a$
 190 LET a$="": FOR j=1 TO b: LE
T a$=a$+" ": NEXT j: LET m$(i,a+
1 TO )=a$
 200 LET a$="": FOR j=1 TO c: LE
T d=RND*5+145: LET a$=a$+CHR$ d:
 NEXT j: LET m$(i,a+b+1 TO )=a$
 210 NEXT i
 220 LET m$(89)=CHR$ 16+CHR$ 0+"
###########           ###########"
 230 CLS : SAVE "m$" DATA m$()
```

Programa principal:

```
  10 REM © Lopez Martinez
  20 LOAD "" DATA m$()
  30 DATA 129,165,165,189,195,23
1,255,255
  40 DATA 255,255,255,255,255,12
6,60,24
  50 DATA 85,170,85,170,85,170,8
5,170
  60 DATA 85,42,213,41,90,133,42
,65
  70 DATA 173,138,85,162,77,162,
84,169
  80 DATA 181,90,165,90,213,74,1
73,82
  90 DATA 1,7,225,242,248,252,12
6,62
 100 DATA 64,128,5,141,159,61,12
5,124
 110 BORDER 5: PAPER 5: INK 0: C
LS
 120 FOR i=144 TO 151
 130 FOR j=0 TO 7: READ a
 140 POKE USR CHR$ i+j,a: NEXT j
: NEXT i
 150 DIM h(10): FOR i=1 TO 10: L
ET h(i)=1e38: NEXT i
 160 DIM s$(110,32)
 170 FOR i=1 TO 110: LET s$(i)=m
$(i): NEXT i
 180 INPUT "Dificultad ? ";s: IF
 s<1 OR s>10 THEN GO TO 180
 190 BORDER 4: FOR j=1 TO s
 200 LET a=INT (RND*86)+2: LET b
=INT (RND*20)+6: IF s$(a,b)<>" "
 THEN GO TO 200
 210 LET s$(a-1,b)="E": LET s$(a
,b-1)="D": LET s$(a,b)="E": LET
s$(a,b+1)="F": LET s$(a+1,b)="D"
 220 NEXT j
 230 LET f=16: LET b=27: LET d=3
: POKE 23674,0: POKE 23673,0: PO
KE 23672,0
 240 LET q=1
 250 IF INKEY$="" THEN GO TO 300
 260 IF INKEY$="1" THEN LET f=f-
1: GO TO 300
 270 IF INKEY$="2" THEN LET f=f+
1: GO TO 300
 280 IF INKEY$="0" THEN LET b=b+
3: GO TO 300
 290 LET b=b-3: IF b<0 THEN LET
b=0: BEEP .25,0
 300 FOR i=1 TO b: NEXT i
 310 IF RND*60-b>0 THEN LET f=f+
(1-2*(RND>.5))
 320 IF SCREEN$ (2,f)<>" " THEN
GO TO 500
 330 LET i=USR 3582
 340 PRINT AT 0,f-2;"  "; PAPER
7; INK 2;"A"; PAPER 5;" "; INK 2
;TAB f;"B"
 350 PRINT AT 21,0; INK 4;s$(q)
 360 LET q=q+1
 370 IF q<66 THEN GO TO 250
 380 IF q>89 AND q<111 THEN GO T
O 250
 390 LET d=d-1: IF d>0 THEN GO T
O 240
 400 IF NOT d THEN LET q=89: GO
TO 250
 410 CLS
 420 LET c=PEEK 23674: LET b=PEE
K 23673: LET a=PEEK 23672: LET d
=(a+b*256+c*65536)/50
 430 IF d<h(s) THEN LET h(s)=d:
PRINT AT 9,0;"BATIO EL RECORD EN
 SU DIFICULTAD": GO TO 450
 440 PRINT AT 9,3;"FELICIDADES!
LO CONSIGUIO."
 450 PRINT AT 11,16-(15+LEN STR$
 D)/2;"EMPLEO ";D;" SEGUNDOS"
 460 PRINT AT 13,3;"DESEA INTENT
ARLO DE NUEVO?"
 470 IF INKEY$="s" THEN CLS : BO
RDER 5: GO TO 180
 480 IF INKEY$="n" THEN STOP
 490 GO TO 470
 500 PRINT AT 0,f-2;"     ";TAB
f; INK 2;"GH"
 510 FOR i=0 TO -10 STEP -1: BEE
P .025,i: NEXT i
 520 PAUSE 100: PRINT AT 1,f;"
": BORDER 5: GO TO 460
```

INFORMATICA DOMESTICADA

De la misma forma que no se tiene conciencia del número de motores eléctricos que hay en una casa de nivel económico medio, tampoco es posible para el ciudadano de a pie darse cuenta exacta de la progresiva invasión de los microordenadores en el hogar.

Es muy probable que el futuro nos reserve un hogar repleto de microordenadores independientes, especializados en cada tarea doméstica, en lugar de un sólo ordenador de utilización múltiple, que sería más caro de adquirir y programar.

Repasemos algunas de las aplicaciones que ya pueden ser disfrutadas.

Cocinas programables

Hay cocinas eléctricas que permiten la programación del tiempo y de la temperatura. El futuro inmediato es la posibilidad de que acepten programas que permitan seleccionar el régimen adecuado de cocinado en función de la receta deseada y de la hora en la que se desee comer. Estas cocinas estarán equipadas con despensas automáticas e incorporarán congeladores y refrigeradores utilizando, además de los medios tradicionales, la cocción a presión y las microondas.

Lavadoras

Los programas se perfeccionarán permitiendo no sólo el control de tiempo y temperatura, sino que podrán seleccionar el ciclo correcto de lavado, aclarado y secado en función de la carga de la misma, minimizando el consumo de agua y energía.

Máquinas de coser y tricotar

Los programas permiten tejer todas las variedades de punto conocidas, una amplia gama de puntadas y bordados. El próximo paso consiste en adaptar las medidas al presunto usuario.

Calefacción y agua caliente

El microordenador permitirá un mayor ahorro de energía mediante el uso de sensores de temperatura en las diversas habitaciones y de controles remotos individuales en cada radiador, con el fin de programar diferentes ciclos de calefacción en función de las distintas zonas de la casa.

Los sensores medirán la temperatura, el balance de calor, la humedad del aire y su movimiento.

Seguridad y protección

El control de la seguridad quedará en manos de un «micro» que supervisará múltiples situaciones de alarma:

- Escape de gas.
- Alarma antifuego con sensores de temperatura y de humos.
- Detección de fallos eléctricos.
- Indicadores de agua, tuberías picadas, grifos abiertos, etc.

Este microordenador podría ser el mismo que controla la calefacción. El equipo en cuestión también podría ocuparse de grabar las comunicaciones telefónicas o del portero automático y controlar la programación de cerraduras electrónicas, cuyas claves se podrían cambiar con cierta frecuencia para mayor seguridad.

Servicio de cálculo

El microordenador puede también ayudar a la contabilidad del hogar, proporcionando servicios tales como:

- Contabilidad de ingresos y gastos.
- Estados financieros de seguros e impuestos.

La microinformática doméstica es ya una realidad palpable. Día a día, los microordenadores ocupan más parcelas dentro de las tareas habituales del hogar, controlando el funcionamiento de los electrodomésticos, ocupándose de la seguridad y protección e incluso ayudando en la contabilidad familiar.

El papel del microordenador en el entretenimiento y ocio familiar es ya de un protagonismo evidente. Incluso los miembros más pequeños empiezan a ser unos consumados expertos en el uso de los microordenadores.

INFORMATICA DOMESTICADA

— Pagos a efectuar.

— Control de recibos y facturas.

— Cálculo del sistema de financiación de gastos extraordinarios como renovación de coche, muebles o vacaciones.

Relaciones sociales

También puede llevar el fichero de correspondencia, fiestas familiares, recordatorios para felicitar a los amigos, renovar carnets, concertar citas.

Entretemimiento

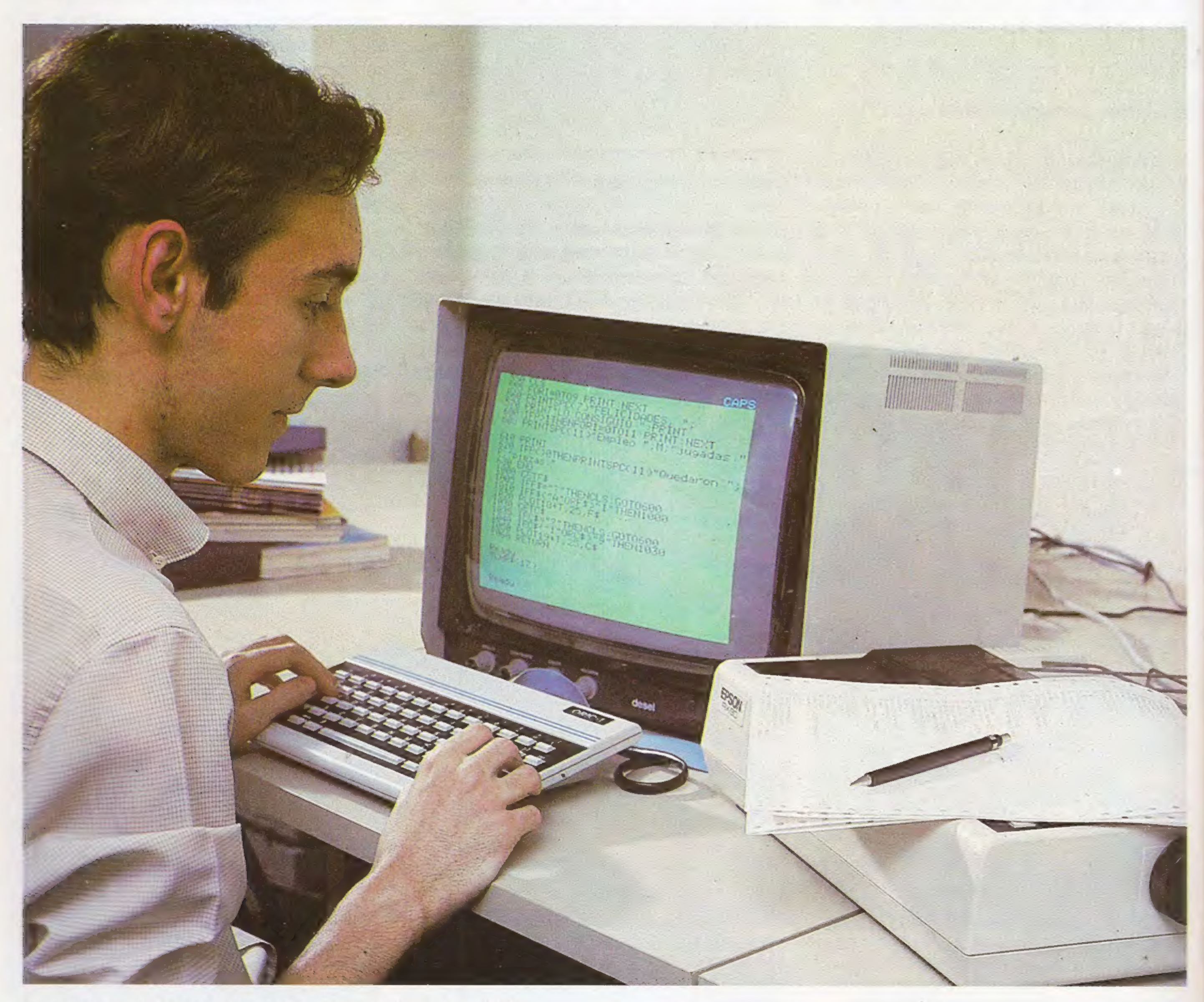
No hace falta resaltar el papel del microordenador como elemento de ocupación del ocio de pequeños y mayores, desde los juegos más cerebrales (ajedrez, otelo, etc.) a los de habilidad (marcianitos, carreras de coches, etc.).

Trabajo

La programación de los microordenadores puede constituir una ayuda más para la economía doméstica.

La gran cantidad de programas, tanto de aplicaciones como de entretenimiento y enseñanza, que son necesarios para la sociedad posindustrial, es un potencial económico nada despreciable.

Hemos pasado revista a muchas aplicaciones, sin tener en cuenta las telecomunicaciones que amplían estas posibilidades, pero de todas formas la multifuncionalidad de los microordenadores permitirá que en muchos hogares se pueda disponer de cocinero, secretario, profesor particular y bufón, sin necesidad de ser millonario.



El microordenador puede ser también un eficaz profesor a domicilio, e incluso puede constituirse en una herramienta de trabajo doméstico, permitiendo el desarrollo de programas de aplicación.